This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

TABLES

CYCLOGRAPHIQUES.

IMPRIMERIE DE BEAU, A SAINT-GERMAIN-EN-LAYE.

TABLES
CYCLOGRAPHIQUES

POUR LE TRACÉ DES

COURBES DE RACCORDEMENT

DES VOIES DE COMMUNICATION,

PRÉCÉDÉES

DES INSTRUCTIONS NÉCESSAIRES SUR LA MANIÈRE DE LES CALCULER
ET D'EN FAIRE USAGE;

ET SUIVIES DE MÉTHODES SIMPLES

1° Pour mener des tangentes et des normales par des points quelconques, à des arcs de cercle tracés sur le terrain;

2° Pour déterminer les courbes de raccordement des pentes et rampes;

3° Pour raccorder des alignements dont l'intersection est inaccessible,

PAR EDMOND POTIER,

CONDUCTEUR DES TRAVAUX AUX CHEMINS DE FER DE L'EST; EX AGENT-VOYER PRINCIPAL.

BODLEIANA · BIBLIOTHECA ·

PARIS,

BORRANI ET DROZ, LIBRAIRES,

RUE DES SAINTS-PÈRES, 9.

1857.

181. a. 42.

INTRODUCTION.

Avant la construction des chemins de fer, on s'était peu occupé de la recherche de méthodes promptes et sûres applicables au tracé sur le terrain des courbes de raccordement en arcs de cercle. Pour les chemins, pour les routes ordinaires, pour les canaux même, cette question n'avait qu'une assez faible importance. Une extrême exactitude dans le tracé eût été superflue pour des ouvrages soumis à des irrégularités inévitables dans leurs talus et leurs arêtes, et il importait moins encore que les courbes de raccordement fussent rigoureusement des arcs de cercle, plutôt que toute autre courbe peu différente. Aussi, dans les cas les plus ordinaires, se contentait-on souvent de tracés à vue, pourvu que la courbure en fût gracieuse et sans jarrets.

Il n'en est pas de même pour les chemins de fer. Là, les lignes de rails doivent, pour les besoins du parcours, être assujetties, dans leur pose, à des conditions plus rigoureuses. Et l'avantage d'obtenir un rayon constant de courbure sans des embarras de tracé considérables, a déterminé l'adoption générale des raccordements en arcs de cercle.

On a dû chercher en conséquence, pour cette courbe, des procédés de tracé sur le terrain, faciles à exécuter, et circonscrivant les erreurs d'opérations dans des limites étroites. Il existe différentes méthodes rigoureusement exactes en théorie pour tracer des arcs de cercle. La plupart exigent le secours des instruments à mesurer les angles, mais leur application est lente et peu sûre, et cette considération a fait généralement pré-

férer les tracés par *abscisses* et *ordonnées*, dans lesquels les points de la courbe sont obtenus, moyennant un calcul préalable, par le mesurage de leurs distances à des lignes droites déterminées.

Lorsque deux alignements droits à raccorder par un arc de cercle tangent sont tracés, que leur angle est connu, et que le rayon de l'arc de cercle est donné, il est facile d'en déduire la longueur des tangentes comprises entre le sommet de l'angle et les points de contact, ce qui détermine l'origine et la fin de la courbe à tracer.

Ces données obtenues, on pourrait choisir de diverses manières les lignes droites, dites des *abscisses*, sur lesquelles on élèverait les perpendiculaires, ou *ordonnées*, dont les longueurs calculées fourniraient les points de la courbe. On pourrait, par exemple, prendre pour ligne des abscisses la corde de l'arc joignant les points de contact. Mais notre pratique de plus de vingt années nous a fait reconnaître que le tracé au moyen des tangentes est à la fois le plus simple, le plus rapide et le plus sûr.

Ces tangentes, en effet, sont toujours, préalablement à la détermination des courbes de raccordement, tracées sur un terrain débarrassé de tout obstacle; les opérations s'exécutent dans les zones à exproprier; la chaîne et l'équerre sont les seuls instruments indispensables; et, en arrivant sur les lieux, muni de tables contenant, tout calculés, les éléments dont on a besoin, on peut immédiatement se mettre à l'œuvre.

Il est d'ailleurs facile d'obtenir, dans ce système, des résultats suffisamment précis sans s'astreindre à des procédés minutieux. Tout se réduit à chaîner juste, car on peut toujours faire que la longueur des ordonnées ne dépasse pas un décamètre. Dans ces conditions, leur direction pourrait dévier légèrement de la perpendiculaire, sans produire d'erreur sensible. Et quant aux abscisses, mesurées directement sur les tangentes à partir d'un point donné, elles ne sont soumises dans leur détermination à aucune cause d'erreur en dehors du chaînage.

Il est évident toutefois qu'une condition indispensable pour que la méthode dont nous parlons manifeste tous ses avan-

tages, c'est que l'on n'ait pas à faire sur le terrain les longs et fastidieux calculs nécessaires. Frappé depuis longtemps de ces considérations, j'avais calculé pour mon usage les coordonnées d'une série d'arcs de cercle de dix à cinq mille mètres de rayon, et, sur le désir exprimé par mes collaborateurs, j'en fis plus tard lithographier cinq cents exemplaires, sous forme de tableaux synoptiques.

Mais ces tableaux incomplets, et très-incommodes pour opérer sur le terrain, ne dispensaient pas, pour calculer les tangentes, de l'emploi des tables logarithmiques. Ils ne contenaient d'ailleurs que les coordonnées d'arcs dont les rayons étaient exprimés en nombres ronds, tandis que très-souvent les rayons des projets définitifs sont exprimés par des nombres quelconques. J'ai reconnu ces inconvénients, et c'est alors que je me suis décidé à composer des tables qui répondissent à toutes les exigences de la pratique.

Les Tables cyclographiques que j'offre au public, et surtout à mes collègues, ne laisseront, je l'espère, sous ce rapport, rien à désirer. On reconnaîtra, après en avoir fait usage, que le tracé des courbes de raccordement est désormais à la portée des plus modestes capacités, et plus facile même que celle des alignements droits d'une certaine étendue.

Elles serviront non-seulement aux conducteurs pour tracer les raccordements sur le terrain, mais encore les dessinateurs et les appareilleurs pourront les employer utilement dans les dessins et les épures, pour les courbes de grand rayon, quand l'échelle ne permettra pas de faire usage du compas.

Le présent ouvrage se compose de quatre Tables distinctes, ayant chacune son utilité particulière.

La *première*, qu'il est nécessaire de consulter avant de faire usage de l'une quelconque des trois autres, contient les tangentes calculées de minute en minute pour tous les angles au sommet des alignements compris entre soixante et cent quatre-vingts degrés, et pour un rayon de cent mètres. Elle donne en outre, dans des colonnes spéciales, la longueur développée de chaque arc et la distance prise, sur la bisectrice de l'angle, entre son sommet et le milieu de l'arc de raccordement.

Je fais observer tout de suite qu'il eût été superflu d'étendre les calculs à des angles moindres que soixante degrés, parce qu'il n'est pas probable qu'on ait jamais occasion de raccorder des alignements comprenant des angles plus aigus.

La *seconde* Table n'est que la reproduction de mes tableaux synoptiques déjà cités. Elle servira très-avantageusement dans les études des projets où les rayons sont toujours donnés en nombres ronds; son usage ne sera pas moins fréquent dans les tracés définitifs, quand les rayons n'ont pas été modifiés par des données de sujétion.

La *troisième* est destinée au tracé des circonférences d'un rayon quelconque : elle est entièrement semblable à la seconde; seulement les coordonnées sont calculées pour un quart de cercle d'un rayon de cent mètres, et devront, par conséquent, être multipliées par le rayon de la courbe à tracer divisé par cent.

On remarquera que, dans les deux Tables précédentes, les ordonnées étant perpendiculaires aux tangentes, ne sont pas normales à la circonférence : plusieurs personnes pouvant regretter que cette condition ne soit pas remplie, j'ai ajouté une *quatrième* Table, au moyen de laquelle les opérations seront effectuées sur des rayons de l'arc prolongés et de la même manière que dans les cas précédents; mais, au lieu d'une équerre, on devra se servir d'un graphomètre pour diriger vers le centre du cercle, suivant les angles exprimés dans la Table, les sécantes trigonométriques qui remplacent les ordonnées des Tables précédentes.

Chacune de ces quatre Tables est précédée d'une notice en indiquant la disposition et l'usage.

Enfin, comme complément utile, j'ai indiqué à la fin du volume : 1° Une méthode graphique très-simple, pour tracer des tangentes et des normales par les différents points des courbes de raccordement; 2° la manière de tracer les courbes de raccordement dans le cas où le sommet des alignements est inaccessible; et 3° les opérations nécessaires pour obtenir, dans les profils en long, les ordonnées des courbes de raccordement des pentes et rampes rapportées au plan de niveau.

TABLES

CYCLOGRAPHIQUES.

FORMULES

QUI ONT SERVI A LA CONSTRUCTION DES TABLES.

Première table.

I. Soit AS, CS (*fig.* 1), deux alignements à raccorder par un arc de circonférence AMC dont on donne le rayon CO.

Si l'on trace la sécante SO, on formera un triangle COS rectangle en C, dont le côté CS ou la tangente sera déterminé de la manière suivante :

Faisons l'angle CSO $= s$,
le rayon OC $= r$,
la tangente CS $= t$,
et le rayon des tables de sinus $=$ R.
on aura, dans le triangle COS,

$$\text{R} : \text{cotang. } s :: r : t;$$

d'où :

$$t = \frac{\text{cotang. } s \times r}{\text{R}}.$$

2. Pour trouver MS dans le même triangle, on a :

$$\text{sin. } s : \text{R} :: r : \text{OS};$$

d'où :

$$\text{OS} = \frac{\text{R} \times r}{\text{sin. } s} \text{ et MS} = \frac{\text{R} \times r}{\text{sin. } s} - r.$$

3. Quant au développement de l'arc, son rapport avec le développement de la circonférence entière est égal au rapport de l'angle au centre AOC, supplément de l'angle CSA avec 360° ;
d'où :

$$\text{arc AMC} = \frac{\text{circ} : \text{O} \times \text{angle AOC}}{360^\circ}.$$

4. Les résultats obtenus d'après ces formules, et contenus dans la 1re Table, s'appliquent à des arcs de 100 mètres de rayon. Ils devront être multipliés, pour des arcs de rayon différent, par celui-ci divisé par 100.

Deuxième et troisième tables.

5. Soit AT (*fig.* 2) une tangente indéfinie menée à l'une des extrémités A du quadrant AM, divisé en un nombre quelconque de parties égales AB, BB′, B′B″, etc.

Si, par les points de divisions B, B′, B″, etc., on abaisse les perpendiculaires Bz, B′z', B″z'', etc., sur le diamètre AO passant par le point A, et les perpendiculaires By, B′y', B″y'', etc., sur la tangente AT, en faisant l'arc AB$=x$, on aura :

$$\text{A}y = \text{B}z = \sin. x ; \text{A}y' = \text{B}' z' = \sin. 2x ; \text{A}y'' = \text{B}'' z'' = \sin. 3x, \text{etc.}$$

$$\text{B}y = \text{A}z = \sin.\text{v}. x ; \text{B}' y' = \text{A}z' = \sin.\text{v}.. 2x ; \text{B}'' y'' = \text{A}'' z'' = \sin.\text{v}. 3x, \text{etc.}$$

6. Donc, en calculant les sinus et sinus verses des arcs x, $2x$, $3x$, etc., et en prenant AT pour axe des abscisses, on pourra déterminer les points B, B′, B″, etc., du quadrant AM au moyen des ordonnées By, B′y', B″y'', etc.

Mais la longueur absolue des lignes trigonométriques variant avec celle du rayon, il est indispensable d'effectuer de nouveaux calculs pour chaque circonférence dont le rayon est plus ou moins grand.

7. La deuxième Table contient ces éléments pour une série de courbes dont le tracé n'exigera aucun calcul préalable.

8. Si maintenant, par un point quelconque S de la ligne AT, on mène une seconde tangente PS à la circonférence O (*fig.* 2) en considérant les lignes AS, PS, comme deux alignements à raccorder avec l'arc AP, il est facile de reconnaître que, dans tous les cas, les mêmes données sont applicables pour un même rayon, quelle que soit d'ailleurs l'ouverture de l'angle ASP, dont les variations n'ont d'effet que sur la distance AS—SP du sommet de l'angle au point de contact, distance calculée dans la 1re Table.

9. La troisième Table étant calculée dans l'hypothèse d'un rayon de

100 mètres, les abscisses et les ordonnées peuvent, dans ce seul cas, être appliquées sans nouveaux calculs ; mais si le rayon de la courbe diffère de 100 mètres, il faut les multiplier par le rayon donné divisé par 100.

Quatrième table.

10. Soit encore AT (*fig.* 3) une tangente indéfinie au quadrant AM divisé en parties égales, comme dans le cas précédent.

Menons les rayons ob, ob', ob'', etc.

Les angles obA, ob'A, ob''A, etc., sont compléments des angles au centre Aob, Aob', Aob'', etc., et ces derniers, qui doivent être donnés, sont exprimés dans la Table.

Les rayons prolongés ob, ob', ob'', etc., représentant les sécantes trigonométriques des angles au centre, sont, en conservant les notations adoptées (1), déterminés par la formule :

$$\text{séc. } x = \frac{rt}{\sin. x}.$$

11. Pour obtenir les parties extérieures by, $b'y'$, $b''y''$, etc., il suffit de retrancher le rayon de la sécante entière et l'une quelconque by de ces parties sera exprimée par la formule :

$$by = \frac{rt}{\sin. x} - r.$$

Quant aux distances Ab, Ab', Ab'', etc., ce sont les tangentes trigonométriques des angles x, $2x$, $3x$, etc., que l'on peut calculer par la formule :

$$\text{A}b = \frac{\text{tang. } x \times r}{\text{R}}.$$

PREMIÈRE TABLE.

DISPOSITION ET USAGE DE LA PREMIÈRE TABLE.

TANGENTE, SOUS-SÉCANTE, DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.

12. L'*angle* indiqué dans la table de minute en minute, est celui des deux alignements à raccorder CSA (*fig.* 1).

Les degrés sont marqués en tête de chaque page, et les minutes se trouvent dans la 1re colonne à gauche.

La *tangente* est la distance PS=AS (*fig.* 3) du sommet de l'angle des alignements à chaque point de contact (1).

La *sous-sécante* est la longueur MS de la bisectrice de cet angle, entre le sommet et la circonférence ; elle sert à placer sur la courbe un premier point qui la divise en deux arcs égaux (2).

Le *développement de l'arc* est la longueur rectifiée de la courbe (3).

13. *L'angle de deux alignements étant connu, trouver la tangente, la sous-sécante et le développement de l'arc d'un rayon donné.*

La table étant calculée dans l'hypothèse d'un rayon de 100 mètres, il suffira de prendre les nombres tels qu'ils sont exprimés si la courbe doit avoir ce rayon, et, dans le cas contraire, de multiplier ces mêmes nombres par le rayon donné divisé par cent.

14. *Premier exemple.*

L'angle des alignements est de 127° 44', et le rayon donné de 600m.

On cherchera, dans la Table, la page en tête de laquelle est le le nombre 127°, puis dans la première colonne, intitulée *minutes*, le nombre 44, et sur la même ligne transversale dans la colonne adjacente, on trouvera la tangente pour un rayon de 100 mètres.

Cette tangente étant 49m,062 devra être multipliée par $\frac{600}{100} = 6$, et la tangente cherchée sera : $49^{m},062 \times 6 = 294,372$.

15. La sous-sécante et le développement de l'arc, qui se trouvent

sur la même ligne transversale dans les colonnes suivantes, seront déterminés de la même manière.

16. 2e *Exemple.*

L'angle des alignements est de.	152° 11′
Le rayon donné de.	575m,00
La tangente correspondant à l'angle de 152°11′ = .	24m,763
Le rayon donné divisé par 100 — $\frac{575}{100}$ —	5,75
La tangente cherchée est égale à 24,763 × 5,75 —.	142m,387

17. 3e *Exemple.*

Angle des alignements.	167° 49′
Rayon donné.	67m,45
Tangente correspondant à l'angle 167° 49′. . . .	10,672
Rayon donné divisé par 100 — $\frac{67,45}{100}$ —	0,6745
Tangente cherchée = 10,672 × 0,6745 — . . .	7,198

18. Si l'angle contient des fractions de minutes, c'est-à-dire des secondes, on prendra d'abord, dans la Table, la tangente de l'angle, abstraction faite des secondes.

Comme la longueur des tangentes décroît quand l'angle augmente, ce nombre sera trop fort; et pour trouver la quantité à en retrancher, on calculera la différence entre cette tangente et celle qui la suit.

Cette différence, multipliée par les secondes de l'angle et divisée par 60, fera connaître approximativement le nombre cherché.

Exemple.

Angle des alignements.	137° 18′43″
Rayon donné.	800m,000
Tangente correspondant à l'angle 137° 18′. . .	39 089
Tangente de l'angle 137° 19′.	39 072
Différence pour une minute ou 60″.	0m,017

$$43'' = \frac{43 \times 0,017}{60} = 0,013.$$

La tangente de l'angle 137° 18′43″ — 39,089 — 0,013 — 39,076. Le rayon donné étant de 800 mètres, la tangente cherchée sera de 39,076 × 8 — 312,608

19. Des opérations semblables seront appliquées à la recherche de la sous-sécante et du développement de l'arc.

20. Dans les exemples précédents, on a supposé que le rayon était donné; mais il peut se présenter des cas où c'est la tangente qui est connue, et alors il faut chercher le rayon.

L'angle étant donné, on le cherchera dans la Table (12). On mul-

tipliera la tangente donnée par 100, et le produit divisé par la tangente de la Table correspondant à l'angle donné sera égal au rayon cherché.

En effet, en faisant la tangente donnée. $= T$,
la tangente de la Table. . . . . $= t$,
et le rayon. . . . . $= r$,
on trouve la tangente, quand le rayon est donné, par la formule :

$$T = \frac{tr}{100},$$

Tirons-en la valeur de r, nous aurons :

$$r = \frac{100\,T}{t},$$

ce qui revient à ce que nous avons dit plus haut.

Exemple.

Angle des tangentes.	166° 28′
Tangente donnée.	31^{m},46
Tangente de la Table correspondant à l'angle 166° 28′.	11^{m},865
Tangente donnée multipliée par 100.	3146^{m},00

Le rayon cherché $= \frac{3146}{11,865} = 265.15$

Après avoir déterminé le rayon, on trouvera la sous-sécante et le développement de l'arc comme dans les cas ordinaires (15).

PREMIÈRE TABLE

CONTENANT

LES TANGENTES, LA SOUS-SÉCANTE ET LE DÉVELOPPEMENT DE L'ARC POUR TOUS LES ANGLES AU SOMMET, DE MINUTE EN MINUTE, COMPRIS ENTRE 60° ET 180°.

(Voir l'instruction qui précède.)

60 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	173,205	100,000	209,440	30	171,472	98,505	208,567
1	147	99,950	411	31	415	456	538
2	089	900	382	32	358	407	509
3	031	850	352	33	301	357	479
4	172,972	801	323	34	243	308	450
5	914	751	294	35	186	259	421
6	172,856	99,701	209,265	36	171,129	98,210	208,392
7	798	651	236	37	072	161	363
8	740	601	207	38	015	111	334
9	683	551	178	39	170,957	062	305
10	625	502	148	40	899	013	276
11	172,567	99,452	209,120	41	170,844	97,964	208,247
12	509	402	091	42	788	915	218
13	451	352	062	43	731	865	189
14	393	302	032	44	673	816	159
15	336	252	003	45	617	767	130
16	172,278	99,203	208,974	46	170,560	97,718	208,101
17	220	153	945	47	503	669	072
18	162	103	916	48	446	619	043
19	105	053	887	49	389	570	014
20	047	003	858	50	333	521	207,985
21	171,990	98,953	208,829	51	170,275	97,472	207,956
22	932	904	800	52	217	423	927
23	875	854	771	53	161	373	898
24	817	804	742	54	105	324	869
25	759	754	713	55	048	275	839
26	171,702	98,704	208,683	56	169,992	97,226	207,810
27	645	654	654	57	935	177	781
28	587	605	625	58	879	127	752
29	529	555	596	59	823	078	723
30	472	505	567	60	766	029	694

61 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	169,766	97,029	207,694	30	168,085	95,583	206,822
1	709	96,981	666	31	029	536	793
2	653	933	637	32	167,973	488	764
3	597	884	607	33	917	441	734
4	541	836	578	34	862	394	705
5	480	788	549	35	807	346	676
6	169,428	96,740	207,520	36	167,751	95,299	206,647
7	372	692	491	37	696	251	618
8	316	643	462	38	640	204	589
9	260	595	433	39	585	157	560
10	203	547	404	40	530	109	531
11	169,147	96,499	207,375	41	167,475	95,062	502
12	091	451	346	42	419	014	473
13	035	402	317	43	364	94,967	444
14	168,979	354	287	44	308	920	414
15	923	306	258	45	253	872	385
16	169,867	96,258	207,229	46	167,198	94,825	206,356
17	810	210	200	47	143	777	327
18	754	161	171	48	088	730	298
19	698	113	142	49	033	683	269
20	642	065	113	50	166,978	635	240
21	168,587	96,017	207,084	51	166,923	94,588	206,211
22	531	95,969	055	52	868	540	182
23	475	921	026	53	813	493	153
24	419	872	206,997	54	758	446	124
25	364	824	967	55	703	398	094
26	168,308	95,776	206,938	56	166,648	94,351	206,065
27	252	728	909	57	593	303	036
28	196	680	880	58	538	256	007
29	141	631	851	59	483	209	205,978
30	085	583	822	60	428	161	949

69 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	166,428	94,161	205,949	30	164,795	92,763	205,076
1	374	114	921	31	741	716	048
2	319	068	892	32	687	670	018
3	264	021	862	33	633	624	204,989
4	209	93,975	833	34	579	579	960
5	154	928	804	35	525	533	931
6	166,099	93,881	205,774	36	164,471	92,487	204,902
7	045	835	745	37	417	441	873
8	165,990	788	716	38	363	396	844
9	936	742	687	39	310	350	815
10	881	695	658	40	256	304	786
11	165,827	93,648	205,629	41	164,202	92,258	204,757
12	772	602	600	42	148	218	728
13	717	555	571	43	095	167	698
14	662	509	541	44	041	121	669
15	608	462	512	45	163,987	075	640
16	165,554	93,415	205,483	46	163,933	92,029	204,611
17	500	369	454	47	880	91,983	582
18	445	322	425	48	827	938	553
19	391	276	396	49	773	892	524
20	337	229	367	50	719	846	495
21	165,283	93,182	205,338	51	163,665	91,800	204,466
22	228	136	309	52	612	754	437
23	174	089	280	53	559	709	407
24	120	043	251	54	506	663	378
25	066	92,996	221	55	452	617	349
26	165,011	92,949	205,192	56	163,399	91,571	204,320
27	164,957	903	163	57	345	525	291
28	903	856	134	58	291	408	262
29	849	810	105	59	239	434	233
30	795	763	076	60	186	388	204

63 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	163,186	91,388	204,204	30	161,599	90.037	203,331
1	133	343	175	31	546	89,993	302
2	079	298	146	32	493	948	273
3	026	253	116	33	441	904	244
4	162,972	208	087	34	388	860	215
5	919	163	058	35	336	816	185
6	162,866	91,118	204,029	36	161283	89,771	203,156
7	813	073	000	37	231	727	127
8	760	028	203,971	38	179	683	098
9	707	90,983	942	39	127	638	069
10	653	938	913	40	074	594	040
11	162,601	90,893	203,884	41	161,022	89,550	203,009
12	548	848	855	42	160,970	505	202,980
13	495	803	826	43	917	461	951
14	442	758	796	44	864	417	922
15	390	713	767	45	813	373	892
16	162,337	90,668	203,738	46	160,761	89,328	202,863
17	284	622	709	47	710	284	834
18	230	577	680	48	658	240	807
19	177	532	651	49	605	195	778
20	124	487	622	50	552	151	749
21	162,072	90,442	203,593	51	160,501	89,107	202,718
22	019	397	564	52	449	062	689
23	161,966	352	535	53	397	018	660
24	913	307	506	54	344	88,974	630
25	861	262	476	55	293	930	601
26	161,809	90,217	203,447	56	160,241	88,885	202.574
27	756	172	418	57	189	840	545
28	703	127	389	58	137	797	516
29	651	082	360	59	086	752	487
30	599	037	331	60	034	708	458

64 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	160,034	88,708	202,458	30	158,490	87,401	201,586
1	159,982	665	430	31	439	358	557
2	930	621	400	32	388	315	528
3	879	577	371	33	337	272	498
4	827	534	342	34	286	230	469
5	776	490	313	35	235	187	440
6	159,724	88,446	202,284	36	158,184	87,144	201,411
7	672	403	255	37	133	101	382
8	620	359	226	38	082	058	353
9	568	316	197	39	032	015	324
10	516	272	167	40	157,981	86,973	295
11	159,465	88,229	202,139	41	157,930	86,930	201,266
12	413	185	110	42	879	887	237
13	362	141	081	43	828	844	208
14	311	098	051	44	777	801	178
15	260	054	022	45	727	758	149
16	159,208	88,011	201,993	46	157,676	86,716	201,120
17	156	87,967	964	47	626	673	091
18	105	924	935	48	575	630	062
19	054	880	906	49	524	587	033
20	003	837	877	50	473	544	004
21	158,952	87,793	201,848	51	157,423	86,501	200,975
22	900	749	819	52	372	459	946
23	849	706	790	53	322	416	917
24	797	663	761	54	271	373	888
25	746	619	731	55	221	330	858
26	158,695	87,575	201,702	56	157,170	86,287	200,829
27	644	532	673	57	120	244	800
28	592	488	644	58	069	202	771
29	541	445	615	59	019	159	742
30	490	401	586	60	156,968	116	713

65 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	156,968	86,116	200,713	30	155,467	84,852	199,840
1	918	074	684	31	418	811	812
2	868	032	655	32	368	769	783
3	817	85,990	625	33	319	728	754
4	767	947	596	34	269	686	725
5	717	905	567	35	220	645	696
6	156,666	85,863	200,538	36	155,170	84,603	199,667
7	616	821	509	37	120	562	637
8	566	779	480	38	070	520	608
9	516	737	451	39	020	479	579
10	466	695	422	40	154,971	437	550
11	156,416	85,652	200,393	41	154,922	84,396	199,521
12	366	610	364	42	873	354	492
13	316	568	335	43	823	313	463
14	266	526	305	44	774	272	434
15	216	484	276	45	725	230	405
16	156,156	85,442	200,247	46	154,675	84,189	199,375
17	116	400	218	47	626	147	347
18	066	358	189	48	577	106	318
19	016	315	160	49	528	064	288
20	155,966	273	131	50	478	023	259
21	155,916	85,231	200,102	51	154,429	83,981	199,230
22	866	189	073	52	380	940	201
23	816	147	044	53	331	898	172
24	766	105	015	54	281	857	143
25	717	063	199,985	55	232	815	114
26	155,667	85,021	199,956	56	154,183	83,774	199,085
27	617	84,978	927	57	134	732	055
28	567	936	898	58	085	691	026
29	517	894	869	59	036	649	198,997
30	467	852	840	60	153,987	608	968

68 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	153,987	83,608	198,968	30	152,526	82,384	198,095
1	938	567	938	31	478	344	066
2	888	526	909	32	429	304	036
3	839	486	880	33	381	264	007
4	789	445	851	34	332	223	197,978
5	741	404	822	35	284	183	949
6	153,692	83,363	198,793	36	152,235	82,143	197,920
7	644	322	764	37	187	103	891
8	595	282	735	38	138	063	862
9	547	241	706	39	090	023	833
10	498	200	676	40	042	81,983	804
11	153,449	83,159	198,648	41	151,994	81,942	197,775
12	400	118	619	42	946	902	746
13	351	078	590	43	898	862	717
14	302	037	560	44	850	822	687
15	253	82,996	531	45	802	782	658
16	153,205	82,955	198,502	46	151,754	81,742	197,629
17	157	914	473	47	706	702	600
18	108	874	444	48	658	662	571
19	059	833	415	49	610	621	542
20	010	792	386	50	562	581	513
21	152,962	82,751	198,357	51	151,514	81,541	197,484
22	913	710	328	52	466	501	455
23	865	670	299	53	418	461	426
24	816	629	270	54	370	421	397
25	768	588	240	55	323	381	367
26	152,719	82,547	198,211	56	151,275	81,341	197,338
27	672	506	182	57	227	300	309
28	622	466	153	58	179	260	280
29	574	425	124	59	131	220	251
30	526	384	095	60	083	180	222

67 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	151,083	81,180	187,222	30	149,660	79,995	196,350
1	036	141	194	31	613	956	319
2	150,989	101	164	32	566	917	290
3	941	062	135	33	519	878	260
4	892	022	106	34	472	840	231
5	845	80,983	077	35	425	801	202
6	150,797	80,943	197,048	36	149,378	79,762	196,173
7	750	904	019	37	331	723	144
8	702	864	196,990	38	284	684	115
9	655	825	961	39	237	645	086
10	607	785	932	40	190	606	059
11	150,560	80,746	196,903	41	149,144	79,568	196,028
12	512	706	874	42	097	529	195,999
13	465	667	844	43	050	490	970
14	417	627	815	44	003	451	940
15	370	588	786	45	148,956	412	911
16	150,322	80,548	196,757	46	148,909	79,373	195,882
17	275	509	728	47	863	334	853
18	227	469	699	48	816	295	824
19	180	430	670	49	769	257	795
20	133	390	641	50	722	218	768
21	150,086	80,351	196,612	51	148,676	79,179	195,739
22	038	311	583	52	629	140	710
23	149,991	272	554	53	582	101	681
24	943	232	524	54	535	062	652
25	896	193	495	55	489	023	622
26	149,849	80,153	196,466	56	148,442	78,984	195,593
27	802	114	437	57	396	946	564
28	755	074	418	58	349	907	535
29	708	035	399	59	303	868	506
30	660	79,995	350	60	256	829	477

68 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	148,256	78,829	195,477	30	146,870	77,681	194,604
1	209	790	448	31	824	643	576
2	163	751	419	32	778	606	547
3	117	713	389	33	732	568	517
4	070	675	360	34	686	530	488
5	024	637	331	35	641	493	459
6	147,977	78,599	195,302	36	146,595	77,455	194,430
7	931	560	273	37	549	417	401
8	885	522	244	38	503	380	372
9	839	484	215	39	457	342	343
10	792	446	186	40	411	305	314
11	147,746	78,407	195,157	41	146,365	77,267	194,285
12	700	369	128	42	320	229	257
13	654	331	099	43	275	192	226
14	607	293	069	44	229	154	197
15	561	254	040	45	183	116	168
16	147,515	78,216	195,011	46	146,137	77,079	194,139
17	469	178	194,982	47	092	042	110
18	422	140	953	48	046	004	081
19	376	102	924	49	000	76,966	052
20	330	063	895	50	145,955	928	023
21	147,284	78,025	194,866	51	145,910	76,891	193,994
22	238	77,987	837	52	864	853	965
23	192	949	808	53	819	815	936
24	145	910	778	54	773	778	907
25	099	872	749	55	728	740	877
26	147,053	77,834	194,720	56	145,682	76,703	193,848
27	008	796	691	57	637	665	819
28	146,962	757	662	58	591	627	790
29	916	719	633	59	546	590	761
30	870	681	604	60	501	552	732

69 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	145,501	76,552	193,732	30	144,149	75,440	192,859
1	456	515	703	31	105	404	829
2	410	478	674	32	060	367	800
3	365	441	644	33	015	331	771
4	320	404	615	34	143,970	294	742
5	275	367	586	35	926	258	712
6	145,229	76,330	193,557	36	143,881	75,221	192,683
7	184	293	528	37	837	185	653
8	139	256	499	38	792	148	624
9	094	218	470	39	748	112	595
10	048	181	441	40	703	075	566
11	145,003	76,144	193,412	41	143,658	75,039	192,537
12	144,958	107	383	42	613	002	508
13	913	070	353	43	569	74,966	479
14	868	033	324	44	525	929	450
15	823	75,996	295	45	481	893	421
16	144,778	75,958	193,266	46	143,436	74,856	192,392
17	733	922	237	47	392	820	363
18	688	885	208	48	347	783	334
19	643	848	179	49	303	747	305
20	598	811	150	50	258	710	276
21	144,553	75,774	193,121	51	143,214	74,674	192,247
22	508	737	092	52	169	637	218
23	463	699	063	53	125	601	189
24	418	662	033	54	080	564	160
25	373	625	004	55	036	528	131
26	144,328	75,588	192,975	56	142,992	74,491	192,102
27	284	551	946	57	948	455	073
28	239	514	917	58	903	418	044
29	194	477	888	59	859	382	015
30	149	440	859	60	815	345	191,986

70 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	142,815	74,345	191,986	30	141,497	73 267	191,114
1	771	309	957	31	453	231	084
2	727	273	928	32	410	196	055
3	683	236	899	33	366	160	026
4	639	200	870	34	323	125	190,997
5	594	164	841	35	279	089	968
6	142,550	74,128	191,812	36	141,235	73,053	190,939
7	506	092	783	37	192	018	910
8	462	055	754	38	148	72,982	881
9	418	019	724	39	105	947	852
10	374	73,983	695	40	061	911	823
11	142,330	73,947	191,666	41	141,018	72,876	190,794
12	286	911	637	42	140,974	840	765
13	242	875	608	43	931	806	735
14	198	839	579	44	887	769	706
15	154	803	550	45	844	734	677
16	142,110	73,768	191,521	46	140,801	72,699	190,648
17	066	732	492	47	757	663	619
18	022	696	463	48	714	628	590
19	141,978	660	434	49	670	592	561
20	934	624	404	50	627	557	532
21	141,890	73,588	191,375	51	140,584	72,522	190,503
22	847	553	346	52	541	487	474
23	803	517	317	53	497	451	445
24	759	481	288	54	454	416	415
25	715	445	259	55	411	381	386
26	141,672	73,410	191,230	56	140,368	72,346	190,357
27	628	374	201	57	325	311	328
28	584	338	172	58	281	275	299
29	541	303	143	59	238	240	270
30	497	267	114	60	195	205	241

71 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	140,195	72,205	190.241	30	138,909	71,159	189,368
1	152	170	212	31	866	125	339
2	109	135	183	32	884	090	310
3	066	100	154	33	781	056	281
4	023	065	125	34	739	021	252
5	139,979	030	096	35	696	70,987	223
6	139,936	71,995	190,066	36	138,653	70,953	189,194
7	893	960	037	37	611	918	165
8	850	925	008	38	568	884	136
9	807	890	189,979	39	526	849	106
10	764	855	950	40	483	815	077
11	139,721	71,820	189,921	41	138,441	70,781	189,048
12	678	785	892	42	398	746	019
13	636	750	863	43	356	712	188,990
14	593	715	834	44	314	678	961
15	550	680	805	45	271	643	932
16	139,507	71,646	189,776	46	138,229	70,609	188,903
17	464	611	746	47	187	575	874
18	422	576	717	48	145	541	845
19	379	541	688	49	102	506	816
20	336	506	659	50	060	472	786
21	139,293	71,471	189,630	51	138,018	70,438	188,757
22	251	437	601	52	137,976	404	728
23	208	402	572	53	933	370	699
24	165	367	543	54	891	336	670
25	122	332	514	55	849	301	641
26	139,080	71,298	189,485	56	137,807	70,267	188,612
27	037	263	456	57	765	233	583
28	138,994	228	426	58	722	199	554
29	952	194	397	59	680	165	525
30	909	159	368	60	638	131	496

79 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	137,638	70,131	188,496	30	136,383	69,116	187,623
1	596	097	467	31	341	083	594
2	554	063	437	32	300	049	565
3	512	029	408	33	258	016	536
4	470	69,995	379	34	217	68,982	507
5	428	961	350	35	175	949	477
6	137,386	69,927	188,321	36	136,134	68,916	187,448
7	344	893	292	37	092	882	419
8	302	859	263	38	051	849	390
9	260	825	234	39	009	815	361
10	218	791	205	40	135,968	782	332
11	137,176	69,757	188,176	41	135,927	68,749	187,303
12	134	723	147	42	885	715	274
13	093	689	117	43	844	682	245
14	051	655	088	44	802	649	216
15	009	621	059	45	761	615	187
16	136,967	69,588	188,030	46	135,720	68,582	187,157
17	925	554	001	47	678	549	128
18	884	520	972	48	637	516	099
19	842	486	943	49	595	482	070
20	800	452	914	50	554	449	041
21	136,758	69,418	187,885	51	135,513	68,416	187,012
22	717	385	856	52	472	383	186,983
23	675	351	827	53	430	349	954
24	633	318	797	54	389	316	925
25	591	284	768	55	348	283	896
26	136,550	69,250	187,739	56	135,307	68,250	186,867
27	508	217	710	57	266	217	837
28	466	183	681	58	224	183	808
29	425	150	652	59	183	150	779
30	383	116	623	60	142	117	750

73 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	135,142	68,117	186,750	30	133,916	67,133	185,878
1	101	084	721	31	875	101	849
2	060	051	692	32	835	068	819
3	019	018	663	33	794	036	790
4	134,978	67,985	634	34	754	003	761
5	937	952	605	35	713	66,971	732
6	134,896	67,920	186,576	36	133,673	66,939	185,703
7	855	887	547	37	632	906	674
8	814	854	518	38	592	874	645
9	773	821	488	39	551	841	616
10	732	788	459	40	511	809	587
11	134,691	67,755	186,430	41	133,471	66,777	185,558
12	650	722	401	42	430	744	529
13	609	689	372	43	390	712	499
14	568	656	343	44	349	679	470
15	527	623	314	45	309	647	441
16	134,487	67,591	186,285	46	133,269	66,615	185,412
17	446	558	256	47	228	582	383
18	405	525	227	48	188	550	354
19	364	492	198	49	147	517	325
20	323	459	168	50	107	485	296
21	134,282	67,426	186,139	51	133,067	66,453	185,267
22	242	394	110	52	027	421	238
23	201	361	081	53	132,986	389	209
24	160	329	052	54	946	357	179
25	119	296	023	55	906	324	150
26	134,079	67,263	185,994	56	132,866	66,292	185,121
27	038	231	965	57	826	260	092
28	133,997	198	936	58	785	228	063
29	957	166	907	59	745	196	034
30	916	133	878	60	705	164	005

74 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	132,705	66,164	185,005	30	131,507	65,209	184,132
1	665	132	184,976	31	467	177	103
2	625	100	947	32	428	146	074
3	585	068	918	33	388	114	045
4	545	036	889	34	349	083	016
5	504	004	860	35	309	051	183,987
6	132,464	65,972	184,830	36	131,269	65,020	183,958
7	424	940	801	37	230	64,988	929
8	384	908	772	38	190	957	900
9	344	876	743	39	151	925	870
10	304	844	714	40	111	894	841
11	132,264	65,812	184,685	41	131,071	64,863	183,812
12	224	780	656	42	032	831	783
13	184	749	627	43	130,992	800	754
14	144	717	598	44	953	768	725
15	104	685	569	45	913	737	696
16	132,064	65,653	184,540	46	130,874	64,706	183,667
17	024	621	510	47	834	674	638
18	131,984	590	481	48	795	643	609
19	944	558	452	49	755	611	580
20	904	526	423	50	716	580	550
21	131,864	65,494	184,394	51	130,677	64,549	183,521
22	825	463	365	52	637	517	492
23	785	431	336	53	598	486	463
24	745	399	307	54	559	455	434
25	705	367	278	55	519	424	405
26	131,666	65,336	184,249	56	130,480	64,393	183,376
27	626	304	220	57	441	362	347
28	586	272	190	58	402	330	318
29	547	241	161	59	362	299	289
30	507	209	132	60	323	268	260

75 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	130,323	64,268	183,260	30	129,152	63,341	182,387
1	284	237	231	31	113	310	358
2	245	206	201	32	074	280	329
3	205	175	172	33	036	249	300
4	166	144	143	34	128,997	219	271
5	127	112	114	35	958	188	241
6	130,088	64,081	183,085	36	128,919	63,157	182,212
7	049	050	056	37	880	127	183
8	009	019	027	38	842	096	154
9	129,970	63,988	182,998	39	803	066	125
10	931	957	969	40	764	035	096
11	129,892	63,926	182,940	41	128,725	63,004	182,067
12	853	895	911	42	687	62,974	038
13	814	864	881	43	648	943	009
14	775	833	852	44	610	913	181,980
15	736	802	823	45	571	882	951
16	129,697	63,772	182,794	46	128,533	62,852	181,921
17	658	741	765	47	494	821	892
18	619	710	736	48	456	791	863
19	580	679	707	49	417	760	834
20	541	648	678	50	379	730	805
21	129,502	63,617	182,649	51	128,340	62,700	181,776
22	463	587	620	52	302	669	747
23	424	556	591	53	263	639	718
24	385	525	561	54	225	609	689
25	346	494	532	55	186	578	660
26	129,308	63,464	182,503	56	128,148	62,548	181,631
27	269	433	474	57	109	518	602
28	230	402	445	58	071	488	572
29	191	372	416	59	032	457	543
30	152	341	387	60	127,994	427	514

76 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	127,994	62,427	181,514	30	126,849	61,526	180,642
1	956	397	485	31	811	496	613
2	917	367	456	32	773	467	583
3	879	336	427	33	735	437	554
4	841	306	398	34	697	407	525
5	802	276	369	35	659	377	496
6	127,764	62,246	181,340	36	126,622	61,348	180,467
7	726	216	311	37	584	318	438
8	688	185	282	38	546	288	409
9	649	155	252	39	508	259	380
10	611	125	223	40	470	229	351
11	127,573	62,095	181,194	41	126,432	61,199	180,322
12	535	065	165	42	395	170	293
13	497	035	136	43	357	140	263
14	459	005	107	44	319	111	234
15	420	61,975	078	45	281	081	205
16	127,382	61,945	181,049	46	126,244	61,051	180,176
17	344	915	020	47	206	022	147
18	306	885	180,991	48	168	60,992	118
19	268	855	962	49	131	963	089
20	230	825	933	50	093	933	060
21	127,192	61,795	180,903	51	126,055	60,904	180,031
22	154	765	874	52	018	874	002
23	116	735	845	53	125,980	845	179,973
24	078	705	816	54	943	815	943
25	039	675	787	55	905	786	914
26	127,001	61,646	180,758	56	125,867	60,757	179,885
27	126,963	616	729	57	830	727	856
28	925	586	700	58	792	698	827
29	887	556	671	59	755	668	798
30	849	526	642	60	717	639	769

77 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SECANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SECANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	125,717	60.639	179.769	30	124,597	59.764	178,896
1	680	610	740	31	560	735	867
2	642	580	711	32	523	706	838
3	605	551	682	33	486	677	809
4	567	522	653	34	449	648	780
5	530	492	624	35	412	619	751
6	125,493	60,463	179,594	36	124,375	59,591	178,722
7	455	434	565	37	338	562	693
8	418	405	536	38	301	533	664
9	380	375	507	39	264	504	634
10	343	346	478	40	227	475	605
11	125,306	60,317	179,449	41	124,190	59,446	178,576
12	268	288	420	42	153	418	547
13	231	258	391	43	116	389	518
14	193	229	362	44	079	360	489
15	156	200	333	45	042	331	460
16	125,119	60,171	179,304	46	124,006	59.303	178,431
17	081	142	274	47	123,969	274	402
18	044	112	245	48	932	245	373
19	006	083	216	49	895	217	344
20	124,969	054	187	50	858	188	314
21	124,932	60.025	179,158	51	123,821	59,159	178,285
22	895	59,996	129	52	784	131	256
23	857	967	100	53	748	102	227
24	820	938	071	54	711	074	198
25	783	909	042	55	674	045	169
26	124,746	59,880	179,013	56	123,637	59,016	178,140
27	709	851	178.984	57	600	58,988	111
28	671	822	954	58	564	959	082
29	634	793	925	59	527	931	053
30	597	764	896	60	490	902	024

78 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	123,490	58,902	178,024	30	122,394	58,051	177,151
1	453	878	177,995	31	358	023	122
2	417	845	965	32	321	57,995	093
3	380	816	936	33	285	967	064
4	343	788	907	34	249	939	035
5	306	759	878	35	212	911	005
6	123,270	58,731	177,849	36	122,176	57,883	176,976
7	233	702	820	37	140	855	947
8	196	674	791	38	104	827	918
9	160	645	762	39	067	799	889
10	123	617	733	40	031	771	860
11	123,086	58,589	177,704	41	121,995	57,743	176,831
12	050	560	675	42	959	715	802
13	013	532	645	43	923	687	773
14	122,977	503	616	44	887	659	744
15	040	475	587	45	850	631	715
16	122,904	58,447	177,558	46	121,814	57,603	176,686
17	867	418	529	47	778	575	656
18	831	390	500	48	742	547	627
19	794	361	471	49	706	519	598
20	758	333	442	50	670	491	569
21	122,722	58,305	177,413	51	121,634	57,463	176,540
22	685	277	384	52	598	435	511
23	649	248	355	53	562	408	482
24	612	220	325	54	526	380	453
25	576	192	296	55	490	352	424
26	122,540	58,164	177,267	56	121,454	57,324	176,395
27	503	136	238	57	418	296	366
28	467	107	209	58	382	269	336
29	430	079	180	59	346	241	307
30	394	051	151	60	310	213	278

39 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	121,310	57,213	176,278	30	120,237	56,387	175,406
1	274	185	249	31	201	360	377
2	238	158	220	32	166	332	347
3	202	130	191	33	130	305	318
4	166	103	162	34	095	278	289
5	130	075	133	35	059	250	260
6	121,095	57,047	176,104	36	120,024	56,223	175,231
7	059	020	075	37	119,988	196	202
8	023	56,992	046	38	953	169	173
9	120,987	965	017	39	917	141	144
10	951	937	175,987	40	882	114	115
11	120,915	56,909	175,958	41	119,847	56,087	175,086
12	879	882	929	42	811	060	057
13	844	854	900	43	776	033	027
14	808	827	871	44	740	006	174,998
15	772	799	842	45	705	55,978	969
16	120,736	56,771	175,813	46	119,670	55,951	174,940
17	700	744	784	47	634	924	911
18	665	716	755	48	599	897	882
19	629	689	726	49	563	870	853
20	593	661	697	50	528	843	824
21	120,557	56,634	175,667	51	119,493	55,816	174,795
22	522	606	638	52	457	789	766
23	486	579	609	53	422	762	737
24	451	551	580	54	387	735	707
25	415	524	551	55	351	707	678
26	120,379	56,497	175,522	56	119,316	55,680	174,649
27	344	469	493	57	281	653	620
28	308	442	464	58	246	626	591
29	273	414	435	59	210	599	562
30	237	387	406	60	175	572	533

80 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	119,175	55,572	174,533	30	118,125	54,769	173,660
1	140	545	504	31	090	742	631
2	105	518	475	32	055	716	602
3	070	491	416	33	021	689	573
4	035	464	417	34	117,986	663	544
5	118,999	437	388	35	951	636	515
6	118,964	55,411	174,358	36	117,916	54,610	173,486
7	929	384	329	37	881	583	457
8	894	357	300	38	847	557	428
9	859	330	271	39	812	530	398
10	824	303	242	40	777	504	369
11	118,789	55,276	174,213	41	117,742	54,478	173,340
12	754	250	184	42	708	451	311
13	719	223	155	43	673	425	282
14	684	196	126	44	638	398	253
15	649	169	097	45	603	372	224
16	118,614	55,143	174,068	46	117,569	54,346	173,195
17	579	116	038	47	534	319	166
18	544	089	009	48	499	293	137
19	509	063	173,980	49	465	266	108
20	474	036	951	50	430	240	078
21	118,439	55,009	173,922	51	117,395	54,214	173,049
22	404	54,985	893	52	361	187	020
23	369	956	864	53	326	161	172,991
24	334	929	835	54	292	135	962
25	299	902	806	55	257	108	933
26	118,265	54,876	173,777	56	117,223	54,082	172,904
27	230	849	748	57	188	056	975
28	195	822	718	58	154	030	846
29	160	796	689	59	119	003	817
30	125	769	660	60	085	53,977	788

81 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	117,085	53,977	172,788	30	116,056	53,196	171,915
1	051	951	759	31	022	170	886
2	016	925	729	32	115,988	144	857
3	116,982	898	700	33	954	119	828
4	947	872	671	34	920	093	799
5	913	846	642	35	885	067	770
6	116,879	53,820	172,613	36	115,851	53,041	171,740
7	844	794	584	37	817	015	711
8	810	767	555	38	783	52,990	682
9	775	741	526	39	749	964	653
10	741	715	497	40	715	938	624
11	116,707	53,689	172,468	41	115,681	52,912	171,595
12	672	663	439	42	647	887	566
13	638	637	409	43	613	861	537
14	604	611	380	44	579	835	508
15	569	585	351	45	545	809	479
16	116,535	53,559	172,322	46	115,511	52,784	171,450
17	501	533	293	47	477	758	420
18	467	507	264	48	443	732	391
19	432	481	235	49	409	707	362
20	398	455	206	50	375	681	333
21	116,364	53,429	172,177	51	115,341	52,655	171,304
22	330	403	148	52	307	630	275
23	295	377	119	53	274	604	246
24	261	351	090	54	240	579	217
25	227	325	060	55	206	553	188
26	116,193	53,300	172,031	56	115,172	52,527	171,159
27	159	274	002	57	138	502	130
28	124	248	171,973	58	105	476	100
29	090	222	944	59	071	451	071
30	056	196	915	60	037	425	042

89 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	115,037	52,425	171,042	30	114,028	51,665	170,170
1	003	400	013	31	113,995	640	141
2	114,969	374	170,984	32	961	615	111
3	936	349	955	33	928	590	082
4	902	323	926	34	894	565	053
5	868	298	897	35	861	539	024
6	114,834	52,273	170,868	36	113,828	51,514	169,995
7	800	247	839	37	794	489	966
8	767	222	810	38	761	464	937
9	733	196	781	39	727	439	908
10	699	171	751	40	694	414	879
11	114,665	52,146	170,722	41	113,661	51,389	169,850
12	632	120	693	42	627	364	821
13	598	095	664	43	594	339	791
14	565	070	635	44	561	314	762
15	531	044	606	45	527	289	733
16	114,497	52,019	170,577	46	113,494	51,265	169,704
17	464	51,994	548	47	461	240	675
18	430	969	519	48	428	215	646
19	397	943	490	49	394	190	617
20	363	918	461	50	361	165	588
21	114,329	51,893	170,431	51	113,328	51,140	169,559
22	296	867	402	52	295	115	530
23	262	842	373	53	262	090	501
24	229	817	344	54	229	065	471
25	195	791	315	55	195	040	442
26	114,162	51,766	170,286	56	113,162	51,016	169,413
27	128	741	257	57	129	50,991	384
28	095	716	228	58	096	966	355
29	061	690	199	59	063	941	326
30	028	665	170	60	030	916	297

88 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	113,030	50,916	169,297	30	112,041	50,177	168,424
1	112,997	891	268	31	008	153	395
2	964	866	239	32	111,975	128	366
3	931	842	210	33	943	104	337
4	898	817	181	34	910	079	308
5	864	792	152	35	877	055	279
6	112,831	50,767	169,122	36	111,844	50,031	168,250
7	798	742	093	37	811	006	221
8	765	717	064	38	779	49,982	192
9	732	693	035	39	746	957	162
10	699	668	006	40	713	933	133
11	112,666	50,643	168,977	41	111,680	49,909	168,104
12	633	619	948	42	648	884	075
13	600	594	919	43	615	866	046
14	567	570	890	44	583	836	017
15	534	545	861	45	550	811	167,988
16	112,501	50,520	168,832	46	111,517	49,787	167,959
17	468	496	802	47	485	763	930
18	335	471	773	48	452	739	901
19	402	447	744	49	420	714	872
20	369	422	715	50	387	690	843
21	112,336	50,397	168,686	51	111,354	49,666	167,813
22	303	373	657	52	322	642	784
23	271	348	628	53	289	617	755
24	238	324	599	54	257	593	726
25	205	299	570	55	224	569	697
26	112,172	50,275	168,541	56	111,191	49,545	167,668
27	139	250	512	57	159	521	639
28	107	226	482	58	126	496	610
29	074	201	453	59	094	472	581
30	041	177	424	60	061	448	552

84 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SECANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	111,061	49,448	167,552	30	110,091	48,728	166,679
1	029	424	523	31	059	704	650
2	110,996	400	493	32	027	681	621
3	964	376	464	33	109,995	657	592
4	931	352	435	34	963	633	563
5	899	327	406	35	930	609	534
6	110,867	49,303	167,377	36	109,898	48,586	166,504
7	834	279	348	37	866	562	475
8	802	255	319	38	834	538	446
9	769	231	290	39	802	515	417
10	737	207	261	40	770	491	388
11	110,705	49,183	167,232	41	109,738	48,467	166,359
12	672	159	203	42	706	444	330
13	640	135	174	43	674	420	301
14	608	111	144	44	642	396	272
15	575	087	115	45	610	372	243
16	110,543	49,063	167,086	46	109,578	48,349	166,214
17	511	039	057	47	546	325	184
18	479	015	028	48	514	301	155
19	446	48,991	166,999	49	482	278	126
20	414	967	970	50	450	254	097
21	110,382	48,943	166,941	51	109,418	48,230	166,068
22	349	919	912	52	386	207	039
23	317	895	883	53	354	183	010
24	285	871	854	54	322	160	165,981
25	252	847	824	55	290	136	952
26	110,220	48,824	166,795	56	109,259	48,113	165,923
27	188	800	766	57	227	089	894
28	156	776	737	58	195	066	864
29	123	752	708	59	163	042	835
30	091	728	679	60	131	019	806

85 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	109,131	48,019	165,806	30	108,180	47,319	164,934
1	099	47,995	777	31	148	296	905
2	067	972	748	32	117	273	875
3	036	948	719	33	085	249	846
4	004	925	690	34	054	226	817
5	108,972	901	661	35	022	203	788
6	108,940	47,878	165,632	36	107,990	47,180	164,759
7	908	854	603	37	959	157	730
8	977	831	574	38	927	133	701
9	845	807	545	39	896	110	672
10	813	784	515	40	864	087	643
11	108,781	47,761	165,486	41	107,833	47,064	164,614
12	750	737	457	42	801	041	585
13	718	714	428	43	770	018	555
14	686	691	399	44	738	46,995	526
15	654	667	370	45	707	972	497
16	108,623	47,644	165,341	46	107,676	46,949	164,468
17	591	621	312	47	644	926	439
18	559	598	283	48	613	903	410
19	528	574	254	49	581	880	381
20	496	551	225	50	550	857	352
21	108,464	47,528	165,195	51	107,519	46,834	164,323
22	433	505	166	52	487	811	294
23	401	481	137	53	456	788	265
24	370	458	108	54	424	765	235
25	338	435	079	55	393	742	206
26	108,306	47,412	165,050	56	107,362	46,720	164,177
27	275	389	021	57	330	697	148
28	243	365	164,992	58	299	674	119
29	212	342	963	59	267	651	090
30	180	319	934	60	236	628	061

86 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	107,236	46,628	164,061	30	106,303	45,946	163,188
1	205	605	032	31	272	924	159
2	174	582	003	32	241	901	130
3	143	560	163,974	33	210	879	101
4	112	537	945	34	180	856	072
5	080	514	916	35	149	834	043
6	107,049	46,492	163,886	36	106,118	45,812	163,014
7	018	469	857	37	087	789	162,985
8	106,987	446	828	38	056	767	956
9	956	423	799	39	025	744	827
10	925	401	770	40	105,995	722	897
11	106,894	46,378	163,741	41	105,964	45,700	162,868
12	863	355	712	42	933	677	839
13	832	332	683	43	902	655	810
14	801	310	654	44	871	632	781
15	769	287	625	45	840	610	752
16	106,738	46,264	163,596	46	105,810	45,588	162,723
17	707	241	566	47	779	565	694
18	676	219	537	48	748	543	665
19	645	196	508	49	717	520	636
20	614	173	479	50	686	498	607
21	106,583	46,151	163,450	51	105,655	45,476	162,577
22	552	128	421	52	625	353	548
23	521	105	392	53	594	431	519
24	490	082	363	54	563	408	490
25	458	060	334	55	532	386	461
26	106,427	46,037	163,305	56	105,501	45,364	162,432
27	396	014	276	57	470	341	403
28	365	45,998	246	58	440	319	374
29	334	969	217	59	409	296	345
30	303	946	188	60	378	274	316

87 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	105,378	45,274	162,316	30	104,461	44,610	161,443
1	348	252	287	31	431	588	414
2	317	230	258	32	401	566	385
3	286	208	228	33	370	545	356
4	256	185	199	34	340	523	327
5	225	163	170	35	310	501	298
6	105,195	45,141	162,141	36	104,279	44,479	161,268
7	164	119	112	37	249	457	239
8	134	097	083	38	219	436	210
9	103	075	054	39	189	414	181
10	072	053	025	40	158	392	152
11	105,042	45,030	161,996	41	104,128	44,370	161,123
12	011	008	967	42	098	348	094
13	104,981	44,986	938	43	068	327	065
14	950	964	908	44	037	305	036
15	920	942	879	45	007	283	007
16	104,889	44,920	161,850	46	103,977	44,261	160,978
17	858	898	821	47	947	239	948
18	828	876	792	48	916	218	919
19	797	853	763	49	886	196	890
20	767	831	734	50	856	174	861
21	104,736	44,809	161,705	51	103,825	44,152	160,832
22	706	787	676	52	795	130	803
23	675	765	647	53	765	109	774
24	644	743	618	54	735	087	745
25	614	721	588	55	704	065	716
26	104,583	44,699	161,559	56	103,674	44,043	160,687
27	553	676	530	57	944	021	658
28	522	654	501	58	614	000	628
29	492	632	472	59	583	43,978	599
30	461	610	443	60	553	956	570

88 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	103,553	43,956	160,570	30	102,653	43,309	159,698
1	523	935	541	31	623	288	669
2	493	913	512	32	593	266	639
3	463	891	483	33	564	245	610
4	433	870	454	34	534	224	581
5	403	848	425	35	504	203	552
6	103,373	43,827	160,396	36	102,475	43,182	159,523
7	343	805	367	37	445	160	494
8	313	784	338	38	415	139	465
9	283	762	309	39	385	118	436
10	253	740	279	40	356	097	407
11	103,223	43,719	160,250	41	102,326	43,075	159,378
12	193	697	221	42	296	054	349
13	163	676	192	43	266	033	319
14	133	654	163	44	237	012	290
15	103	633	134	45	207	42,990	261
16	103,073	43,611	160,105	46	102,177	42,969	159,232
17	043	589	076	47	147	948	203
18	013	568	047	48	118	927	174
19	102,983	546	018	49	088	906	145
20	953	525	159,989	50	058	884	116
21	102,923	43,503	159,959	51	102,029	42,863	159,087
22	893	482	930	52	101,999	842	058
23	863	460	901	53	969	821	029
24	833	438	872	54	939	799	158,999
25	803	417	843	55	910	778	970
26	102,773	43,395	159,814	56	101,880	22,757	158,941
27	743	374	785	57	850	736	912
28	713	352	756	58	820	714	883
29	683	331	727	59	791	693	854
30	653	309	698	60	761	672	825

89 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	101,761	42,672	158,825	30	100,876	42,042	157,952
1	731	651	796	31	847	021	923
2	702	630	767	32	818	001	894
3	672	609	738	33	788	41,980	865
4	643	588	709	34	759	959	836
5	613	567	680	35	730	938	807
6	101,584	42,546	158,650	36	100,701	41,918	157,778
7	554	525	621	37	672	897	749
8	525	504	592	38	642	876	720
9	495	483	563	39	613	856	691
10	466	462	534	40	584	835	661
11	101,436	42,441	158,505	41	100,555	41,814	157,632
12	407	420	476	42	526	794	603
13	377	399	447	43	496	773	574
14	348	378	418	44	467	752	545
15	318	357	389	45	438	731	516
16	101,289	42,336	158,360	46	100,409	41,711	157,487
17	259	315	330	47	380	690	458
18	230	294	301	48	350	669	429
19	200	273	272	49	321	649	400
20	171	252	243	50	292	628	371
21	101,141	42,231	158,214	51	100,263	41,607	157,341
22	112	210	185	52	234	587	312
23	082	189	156	53	204	566	283
24	053	168	127	54	175	545	254
25	023	147	098	55	146	524	225
26	100,994	42,126	158,069	56	100,117	41,504	157,196
27	964	105	040	57	088	483	167
28	935	084	011	58	058	462	138
29	905	063	157,981	59	029	442	109
30	876	042	952	60	000	421	080

90 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	100,000	41,421	157,080	30	99,131	40,808	156,207
1	99,971	400	051	31	102	788	178
2	942	380	022	32	074	768	149
3	913	360	156,992	33	045	748	120
4	884	339	963	34	016	727	091
5	855	319	934	35	98,988	707	062
6	99,826	41,298	156,905	36	98,959	40,687	156,032
7	797	278	876	37	930	667	003
8	768	257	847	38	901	647	155,974
9	739	237	818	39	873	627	945
10	710	217	789	40	844	606	916
11	99,681	41,196	156,760	41	98,815	40,586	155,887
12	652	176	731	42	787	566	858
13	623	155	702	43	758	546	829
14	595	135	672	44	729	526	800
15	566	114	643	45	700	506	771
16	99,537	41,094	156,614	46	98,672	40,485	155,742
17	508	074	585	47	643	465	712
18	479	053	556	48	614	445	683
19	450	033	527	49	586	425	654
20	421	012	498	50	557	405	625
21	99,392	40,992	156,469	51	98,528	40,385	155,596
22	363	971	440	52	500	364	567
23	334	951	411	53	471	344	538
24	305	931	382	54	442	324	509
25	276	910	352	55	413	304	480
26	99,247	40,890	156,323	56	98,385	40,284	155,451
27	218	869	294	57	356	264	422
28	189	849	265	58	327	243	392
29	160	828	236	59	299	223	363
30	131	808	207	60	270	203	334

91 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	98,270	40,203	155,334	30	97,416	39,606	154,462
1	242	183	305	31	388	586	433
2	213	163	276	32	359	567	403
3	185	143	247	33	331	547	374
4	156	123	218	34	303	527	345
5	128	103	189	35	275	508	316
6	98,099	40,084	155,160	36	97,247	39,488	154,287
7	071	064	131	37	218	468	258
8	042	044	102	38	190	449	229
9	014	024	073	39	162	429	200
10	97,985	004	043	40	134	409	171
11	97,957	39,984	155,014	41	97,105	39,390	154,142
12	928	964	154,985	42	077	370	113
13	900	944	956	43	049	350	083
14	872	924	927	44	021	331	054
15	843	904	898	45	96,992	311	025
16	97,815	39,885	154,869	46	96,964	39,291	153,996
17	786	865	840	47	936	272	967
18	758	845	811	48	908	252	938
19	729	825	782	49	880	232	909
20	701	805	753	50	851	213	880
21	97,672	39,785	154,723	51	96,823	39,193	153,851
22	644	765	694	52	795	173	822
23	615	745	665	53	767	154	793
24	587	725	636	54	738	134	764
25	558	705	607	55	710	114	734
26	97,530	39,686	154,578	56	96,682	39,095	153,705
27	501	666	549	57	654	075	676
28	473	646	520	58	625	055	647
29	444	626	491	59	597	036	618
30	416	606	462	60	569	016	589

99 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	96,569	39,016	153,589	30	95,729	38,434	152,716
1	541	38,997	560	31	701	415	687
2	513	977	531	32	674	396	658
3	485	958	502	33	646	377	629
4	457	938	473	34	618	357	600
5	429	919	444	35	590	338	571
6	96,401	38,900	153,415	36	95,562	38,319	152,542
7	373	880	385	37	535	300	513
8	345	861	356	38	507	281	484
9	317	841	327	39	479	262	455
10	289	822	298	40	451	243	425
11	96,261	38,803	153,269	41	95,424	38,223	152,396
12	233	783	240	42	396	204	367
13	205	764	211	43	368	185	338
14	177	744	182	44	340	166	309
15	149	725	153	45	313	147	280
16	96,121	38,706	153,124	46	95,285	38,128	152,251
17	093	686	095	47	257	109	222
18	065	667	065	48	229	090	193
19	037	647	036	49	201	070	164
20	009	628	007	50	174	051	135
21	95,981	38,609	152,978	51	95,146	38,032	152,105
22	953	589	949	52	118	013	076
23	925	570	920	53	090	37,994	047
24	897	550	891	54	063	975	018
25	869	531	862	55	035	956	151,989
26	95,841	38,512	152,833	56	95,007	37,937	151,960
27	813	492	804	57	94,979	917	931
28	785	473	775	58	952	898	902
29	757	453	745	59	924	879	873
30	729	434	716	60	896	860	844

93 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	94,896	37,860	151,844	30	94,071	37,293	150,971
1	868	841	815	31	044	274	942
2	841	822	786	32	016	256	913
3	813	803	756	33	93,989	237	884
4	786	784	727	34	962	218	855
5	758	765	698	35	934	200	826
6	94,731	37,747	151,669	36	93,907	37,181	150,796
7	703	728	640	37	880	162	767
8	676	709	611	38	852	144	738
9	648	690	582	39	825	125	709
10	621	671	553	40	798	106	680
11	94,593	37,652	151,524	41	93,770	37,088	150,651
12	566	633	495	42	743	069	622
13	538	614	466	43	716	050	593
14	511	595	436	44	688	032	564
15	483	576	407	45	661	013	535
16	94,456	37,558	151,378	46	93,634	36,994	150,506
17	428	539	349	47	606	976	476
18	401	520	320	48	579	957	447
19	373	501	291	49	552	938	418
20	346	482	262	50	524	920	389
21	94,318	37,463	151,233	51	93,497	36,901	150,360
22	291	444	204	52	470	882	331
23	263	425	175	53	442	864	302
24	236	406	146	54	415	845	273
25	208	387	116	55	388	826	244
26	94,181	37,369	151,087	56	93,360	36,808	150,215
27	153	350	058	57	333	789	186
28	126	331	029	58	306	770	156
29	098	312	000	59	278	752	127
30	071	293	150,971	60	251	733	098

94 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	93,251	36,733	150,098	30	92,439	36,180	149,226
1	224	714	069	31	412	162	197
2	197	696	040	32	385	144	168
3	170	678	011	33	358	125	138
4	143	659	149,982	34	332	107	109
5	116	641	953	35	305	089	080
6	93,089	36,622	149,924	36	92,278	36,071	149,051
7	062	604	895	37	251	053	022
8	035	585	866	38	224	034	148,993
9	007	567	837	39	197	016	964
10	92,980	549	807	40	170	35,998	935
11	92,953	36,530	149,778	41	92,144	35,980	148,906
12	926	512	749	42	117	962	977
13	899	493	720	43	090	943	848
14	872	475	691	44	063	925	818
15	845	456	662	45	036	907	789
16	92,818	36,438	149,633	46	92,009	35,889	148,760
17	791	420	604	47	91,982	871	731
18	764	401	575	48	955	852	702
19	737	383	546	49	929	834	673
20	710	364	517	50	902	816	644
21	92,683	36,346	149,487	51	91,875	35,798	148,615
22	656	327	458	52	848	780	586
23	628	309	429	53	821	761	557
24	601	291	400	54	794	743	528
25	574	272	371	55	767	725	498
26	92,547	36,254	149,342	56	91,740	35,707	148,469
27	520	235	313	57	714	689	440
28	493	217	284	58	687	670	441
29	466	198	255	59	660	652	382
30	439	180	226	60	633	634	353

95 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	91,633	35,634	148,353	30	90,834	35,095	147,480
1	606	616	324	31	808	077	451
2	580	598	295	32	781	059	422
3	553	580	266	33	755	042	393
4	526	562	237	34	728	024	364
5	500	544	208	35	702	006	335
6	91,473	35,526	148,179	36	90,675	34,989	147,306
7	446	508	149	37	649	971	277
8	420	490	120	38	622	953	248
9	393	472	091	39	596	935	219
10	367	454	062	40	569	918	189
11	91,340	35,436	148,033	41	90,543	34,900	147,160
12	313	418	004	42	516	882	131
13	287	400	147,975	43	490	864	102
14	260	383	946	44	464	847	073
15	233	365	917	45	437	829	044
16	91,207	35,347	147,888	46	90,411	34,811	147,015
17	180	329	859	47	384	793	146,986
18	154	311	829	48	358	776	957
19	127	293	800	49	331	758	928
20	100	275	771	50	305	740	899
21	91,074	35,257	147,742	51	90,278	34,723	146,869
22	047	239	713	52	252	705	840
23	020	221	684	53	225	687	811
24	90,994	203	655	54	199	669	782
25	967	185	626	55	172	652	753
26	90,941	35,167	147,597	56	90,146	34,634	146,724
27	914	149	568	57	119	616	695
28	887	131	539	58	093	598	666
29	861	113	509	59	066	581	637
30	834	095	480	60	040	563	608

96 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	90,040	34,563	146,608	30	89,253	34,038	145,735
1	014	545	579	31	227	021	706
2	89,987	528	550	32	201	003	677
3	961	510	520	33	175	33,986	648
4	935	493	491	34	149	969	619
5	909	475	462	35	123	951	590
6	89,883	34,458	146,433	36	89,097	33,934	145,560
7	856	440	404	37	071	917	531
8	830	423	375	38	045	900	502
9	804	405	346	39	019	882	473
10	778	388	316	40	88,993	865	444
11	89,751	34,370	146,288	41	88,967	33,848	145,415
12	725	353	259	42	941	830	386
13	699	335	230	43	915	813	357
14	673	318	200	44	889	796	328
15	646	300	171	45	863	778	299
16	89,620	34,283	146,142	46	88,837	33,761	145,270
17	594	265	113	47	811	744	240
18	568	248	084	48	785	727	211
19	542	230	055	49	759	709	182
20	515	213	026	50	733	692	153
21	89,489	34,195	145,997	51	88,707	33,675	145,124
22	463	178	968	52	681	657	095
23	437	160	939	53	655	640	066
24	410	143	910	54	629	623	037
25	384	125	880	55	603	605	008
26	89,358	34,108	145,851	56	88,577	33,588	144,979
27	332	090	822	57	551	571	950
28	305	073	793	58	525	554	921
29	279	055	764	59	499	536	891
30	253	038	735	60	473	519	862

87 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	88,473	33,519	144,862	30	87,698	33,007	143,990
1	447	502	833	31	672	32,990	961
2	421	485	804	32	647	973	932
3	395	468	775	33	621	956	902
4	370	451	746	34	595	940	873
5	344	434	717	35	570	923	844
6	88,318	33,417	144,688	36	87,544	32,906	143,815
7	292	400	659	37	518	889	786
8	266	383	630	38	493	872	757
9	240	365	601	39	467	855	728
10	215	348	571	40	442	838	699
11	88,189	33,331	144,542	41	87,416	32,822	143,670
12	163	314	513	42	390	805	641
13	137	297	484	43	365	788	612
14	111	280	455	44	339	771	582
15	085	263	426	45	313	754	553
16	88,060	33,246	144,397	46	87,288	32,737	143,524
17	034	229	368	47	262	720	495
18	008	212	339	48	237	703	466
19	87,982	195	310	49	211	687	437
20	956	178	281	50	185	670	408
21	87,930	33,161	144,252	51	87,160	32,653	143,379
22	905	144	222	52	134	636	350
23	879	126	193	53	108	619	321
24	853	109	164	54	083	602	292
25	827	092	135	55	057	585	262
26	87,801	33,075	144,106	56	87,032	32,568	143,233
27	775	058	077	57	006	552	204
28	750	041	048	58	86,980	535	175
29	724	024	019	59	955	518	146
30	698	007	143,990	60	929	501	117

98 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DEVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	86,929	32,501	143,117	30	86,166	32,002	142,244
1	903	484	088	31	141	31,985	215
2	878	468	059	32	116	969	186
3	853	451	030	33	090	953	157
4	827	434	001	34	065	936	128
5	802	418	142,972	35	040	920	099
6	86,776	32,401	142,943	36	86,014	31,903	142,070
7	751	384	913	37	85,989	887	041
8	725	368	884	38	964	870	012
9	700	351	855	39	939	854	141,983
10	675	335	826	40	913	838	953
11	86,649	32,318	142,797	41	85,888	31,821	141,924
12	624	301	768	42	863	805	895
13	598	285	739	43	838	788	866
14	573	268	710	44	812	772	837
15	547	251	681	45	787	755	808
16	86,522	32,235	142,652	46	85,762	31,739	141,779
17	497	218	623	47	737	723	750
18	471	202	593	48	711	706	721
19	446	185	564	49	686	690	692
20	420	168	535	50	661	673	663
21	86,395	32,152	142,506	51	85,635	31,657	141,633
22	369	135	477	52	610	640	604
23	344	118	448	53	585	624	575
24	319	102	419	54	560	608	546
25	293	085	390	55	534	591	517
26	86,268	32,069	142,361	56	85,509	31,575	141,488
27	242	052	332	57	484	558	459
28	217	035	303	58	459	542	430
29	191	019	273	59	433	525	401
30	166	002	244	60	408	509	372

99 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	85,408	31,509	141,372	30	84,656	31,022	140,499
1	383	493	343	31	631	006	470
2	358	476	314	32	606	30,990	441
3	333	460	284	33	581	974	412
4	308	444	255	34	557	958	383
5	283	428	226	35	532	942	354
6	85,258	31,412	141,197	36	84,507	30,926	140,324
7	233	395	168	37	482	910	295
8	208	379	139	38	457	894	266
9	182	363	110	39	432	878	237
10	157	347	081	40	407	862	208
11	85,132	31,330	141,052	41	84,383	30,846	140,179
12	107	314	023	42	358	830	150
13	082	298	140,994	43	333	814	121
14	057	282	964	44	308	797	092
15	032	265	935	45	283	781	063
16	85,007	31,249	140,906	46	84,258	30,765	140,034
17	84,982	233	877	47	233	749	005
18	957	217	848	48	208	733	139,975
19	932	201	819	49	184	717	946
20	907	184	790	50	159	701	917
21	84,882	31,168	140,761	51	84,134	30,685	139,888
22	857	152	732	52	109	669	859
23	831	136	703	53	084	653	830
24	806	119	674	54	059	637	801
25	781	103	644	55	034	621	772
26	84,756	31,087	140,615	56	84,009	30,605	139,743
27	731	071	586	57	83,985	589	714
28	706	054	557	58	960	573	685
29	681	038	528	59	935	557	655
30	656	022	499	60	910	541	626

100 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	83,910	30,541	139,626	30	83,169	30,066	138,754
1	885	525	597	31	144	050	725
2	861	509	568	32	120	035	696
3	836	493	539	33	095	019	666
4	811	478	510	34	071	003	637
5	786	462	481	35	046	29,988	608
6	83,762	30,446	139,452	36	83,022	29,972	138,579
7	737	430	423	37	82,997	956	550
8	712	414	394	38	973	941	521
9	688	398	365	39	948	925	492
10	663	383	336	40	924	910	463
11	83,638	30,367	139,306	41	82,899	29,894	138,434
12	614	351	277	42	875	878	405
13	589	335	248	43	850	863	376
14	564	319	219	44	826	847	346
15	539	303	190	45	801	831	317
16	83,515	30,288	139,161	46	82,777	29,816	138,288
17	490	272	132	47	752	800	259
18	465	256	103	48	728	785	230
19	441	240	074	49	703	769	201
20	416	224	045	50	679	753	172
21	83,391	30,208	139,016	51	82,654	29,738	138,143
22	367	193	138,986	52	630	722	114
23	342	177	957	53	605	706	085
24	317	161	928	54	581	691	056
25	292	145	899	55	556	675	026
26	83,268	30,129	138,870	56	82,532	29,660	137,997
27	243	113	841	57	507	644	968
28	218	098	812	58	483	628	939
29	194	082	783	59	458	613	910
30	169	066	754	60	434	597	881

101 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	82,434	29,597	137,881	30	81,703	29,133	137,008
1	410	582	852	31	679	118	136,979
2	385	566	823	32	655	102	950
3	361	551	794	33	631	087	921
4	337	535	765	34	606	072	892
5	312	520	736	35	582	057	863
6	82,288	29,504	137,707	36	81,558	29,042	136,834
7	264	489	677	37	534	026	805
8	239	473	648	38	510	011	776
9	215	458	619	39	486	28,996	747
10	190	442	590	40	461	981	717
11	82,166	29,427	137,561	41	81,437	28,965	136,688
12	142	411	532	42	413	950	659
13	117	396	503	43	389	935	630
14	093	381	474	44	365	920	601
15	069	365	445	45	341	904	572
16	82,044	29,350	137,416	46	81,316	28,889	136,543
17	020	334	387	47	292	874	514
18	81,995	319	357	48	268	859	485
19	971	303	328	49	244	844	456
20	947	288	299	50	220	828	427
21	81,922	29,272	137,270	51	81,196	28,813	136,397
22	898	257	241	52	171	798	368
23	874	241	212	53	147	783	339
24	849	226	183	54	123	767	310
25	825	210	154	55	099	752	281
26	81,800	29,195	137,125	56	81,075	28,737	136,252
27	776	179	096	57	051	722	223
28	752	164	067	58	026	706	194
29	727	148	037	59	002	691	165
30	703	133	008	60	80,978	676	136

100 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	80,978	28,676	136,136	30	80,258	28,224	135,263
1	954	661	107	31	234	209	234
2	930	646	078	32	210	194	205
3	906	631	048	33	187	179	176
4	882	616	019	34	163	165	147
5	858	601	135.990	35	139	150	118
6	80,834	28,586	135,961	36	80,115	28,135	135,089
7	810	571	932	37	091	120	059
8	786	556	903	38	068	105	030
9	762	540	874	39	044	090	001
10	738	525	845	40	020	075	134,972
11	80.714	28,510	135,816	41	79,996	28,061	134,943
12	690	495	787	42	972	046	914
13	666	480	758	43	949	031	885
14	642	465	728	44	925	016	856
15	618	450	699	45	901	001	827
16	80,594	28,435	135,670	46	79.877	27,986	134,798
17	570	420	641	47	853	971	769
18	546	405	612	48	830	956	739
19	522	390	583	49	806	942	710
20	498	375	554	50	782	927	681
21	80,474	28,360	135,525	51	79,758	27,912	134,652
22	450	345	496	52	734	897	623
23	426	329	467	53	711	882	594
24	402	314	438	54	687	867	565
25	378	299	408	55	663	852	536
26	80,354	28,284	135,379	56	79,639	27,837	134,507
27	330	269	350	57	615	823	478
28	306	254	321	58	592	808	449
29	282	239	292	59	568	793	419
30	258	224	263	60	544	778	390

103 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	79,544	27,778	134,390	30	78,834	27,337	133,518
1	520	763	361	31	810	322	489
2	497	749	332	32	787	308	460
3	473	734	303	33	763	293	430
4	449	719	274	34	740	279	401
5	426	704	245	35	716	264	372
6	79,402	27,690	134,216	36	78,693	27,250	133,343
7	378	675	187	37	669	235	314
8	355	660	158	38	646	221	285
9	331	646	129	39	622	206	256
10	307	631	100	40	599	192	227
11	79,284	27,616	134,070	41	78,575	27,177	133,198
12	260	602	041	42	552	163	169
13	236	587	012	43	528	148	140
14	213	572	133,983	44	505	134	110
15	189	557	954	45	481	119	081
16	79,165	27,543	133,925	46	78,458	27,105	133,052
17	142	528	896	47	434	090	023
18	118	513	867	48	411	076	132,994
19	094	499	838	49	387	061	965
20	071	484	809	50	364	047	936
21	79,047	27,469	133,780	51	78,340	27,032	132,907
22	023	455	750	52	317	018	878
23	000	440	721	53	293	003	849
24	78,976	425	692	54	270	26,989	820
25	952	410	663	55	246	974	790
26	78,929	27,396	133,634	56	78,223	26,960	132,761
27	905	381	605	57	199	945	732
28	881	366	576	58	176	931	703
29	858	352	547	59	152	916	674
30	834	337	518	60	129	902	645

104 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	78,129	26.902	132,645	30	77,428	26,472	131,772
1	106	888	616	31	405	458	743
2	082	873	587	32	382	444	714
3	059	859	558	33	359	430	685
4	036	845	529	34	335	415	656
5	012	830	500	35	312	401	627
6	77,989	26.816	132,471	36	77,289	26,387	131,598
7	966	802	441	37	266	373	569
8	942	787	412	38	243	359	540
9	919	773	383	39	220	345	511
10	895	759	354	40	196	330	481
11	77,872	26,744	132,325	41	77,173	26,316	131,452
12	849	730	296	42	150	302	423
13	825	716	267	43	127	288	394
14	802	701	238	44	104	274	365
15	779	687	209	45	081	260	336
16	77,755	26,673	132,180	46	77,057	26,245	131,307
17	732	658	151	47	034	231	278
18	708	644	121	48	011	217	249
19	685	630	092	49	76,988	203	220
20	662	615	063	50	965	189	191
21	77,638	26,601	132,034	51	76,942	26,175	131,161
22	615	587	005	52	918	160	132
23	592	572	131,976	53	895	146	103
24	568	558	947	54	872	132	074
25	545	544	918	55	849	118	045
26	77,521	26,529	131,889	56	76,826	26,104	131,016
27	498	515	860	57	803	090	130,987
28	475	501	831	58	779	075	958
29	451	486	801	59	756	061	029
30	428	472	772	60	733	047	900

105 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	76,733	26,047	130,900	30	76,042	25,628	130,027
1	710	033	871	31	019	614	129,998
2	687	019	842	32	75,996	600	969
3	664	005	812	33	973	587	940
4	641	25,991	783	34	950	573	911
5	618	977	754	35	927	559	882
6	76,595	25,963	130,725	36	75,905	25,545	129,853
7	572	949	696	37	882	531	823
8	549	935	667	38	859	518	794
9	526	921	638	39	836	504	765
10	503	907	609	40	813	490	736
11	76,480	25,893	130,580	41	75,790	25,476	129,707
12	457	879	551	42	767	462	678
13	434	865	522	43	744	449	649
14	410	852	492	44	721	435	620
15	387	838	463	45	698	421	591
16	76,364	25,824	130,434	46	75,676	25,407	129,562
17	341	810	405	47	653	393	533
18	318	796	376	48	630	380	503
19	295	782	347	49	607	366	474
20	272	768	318	50	584	352	445
21	76,249	25,754	130,289	51	75,561	25,338	129,416
22	226	740	260	52	538	324	387
23	203	726	231	53	515	311	358
24	180	712	202	54	492	297	329
25	157	698	173	55	469	283	300
26	76,134	25,684	130,143	56	75,447	25,269	129,271
27	111	670	114	57	424	255	242
28	088	656	085	58	401	242	213
29	065	642	056	59	378	228	183
30	042	628	027	60	355	214	154

106 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	75,355	25,214	129,154	30	74,674	24,804	128,282
1	332	200	125	31	651	791	253
2	310	187	096	32	629	777	224
3	287	173	067	33	606	764	194
4	264	159	038	34	584	750	165
5	241	146	009	35	561	737	136
6	75,219	25,132	128,980	36	74,538	24,723	128,107
7	196	118	951	37	516	710	078
8	173	105	922	38	493	696	049
9	151	091	893	39	471	683	020
10	128	077	864	40	448	669	127,991
11	75,105	25,064	128,834	41	74,425	24,656	127,962
12	083	050	805	42	403	642	933
13	060	036	776	43	380	629	904
14	037	023	747	44	358	616	874
15	014	009	718	45	335	602	845
16	74,992	24,995	128,689	46	74,312	24,589	127,816
17	969	982	660	47	290	575	787
18	946	968	631	48	267	562	758
19	924	954	602	49	245	548	729
20	901	941	573	50	222	535	700
21	74,878	24,927	128,544	51	74,199	24,521	127,671
22	856	913	514	52	177	508	642
23	833	900	485	53	154	494	613
24	810	886	456	54	132	481	584
25	787	872	427	55	109	467	554
26	74,765	24,859	128,398	56	74,086	24,454	127,525
27	742	845	369	57	064	440	496
28	719	831	340	58	041	427	467
29	697	818	311	59	019	413	438
30	674	804	282	60	73,996	400	409

107 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	73,996	24,400	127,409	30	73,323	24,001	126,536
1	973	387	380	31	301	23,988	507
2	951	373	351	32	278	975	478
3	929	360	322	33	286	962	449
4	906	347	293	34	234	948	420
5	884	333	264	35	211	935	391
6	73,861	24,320	127,235	36	73,189	23,922	126,362
7	839	307	205	37	167	909	333
8	816	294	176	38	145	896	304
9	794	280	147	39	122	883	275
10	772	267	118	40	100	870	246
11	73,749	24,254	127,089	41	73,078	23,856	126,216
12	727	240	060	42	055	843	187
13	704	227	031	43	033	830	158
14	682	214	002	44	011	817	129
15	659	200	126,973	45	72,988	804	100
16	73,637	24,187	126,944	46	72,966	23,791	126,071
17	615	174	915	47	944	778	042
18	592	161	885	48	922	765	013
19	570	147	856	49	899	751	125,984
20	547	134	827	50	877	738	955
21	73,525	24,121	126,798	51	72,855	23,725	125,926
22	502	107	769	52	832	712	896
23	480	094	740	53	810	699	867
24	458	081	711	54	788	686	838
25	435	067	682	55	765	673	809
26	73,413	24,054	126,653	56	72,743	23,660	125,780
27	390	041	624	57	721	646	751
28	368	028	595	58	699	633	722
29	345	014	565	59	676	620	693
30	323	001	536	60	654	607	664

108 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	72,654	23,607	125,664	30	71,990	23,217	124,791
1	632	594	635	31	968	204	762
2	610	581	606	32	946	191	733
3	588	568	577	33	924	179	704
4	565	555	547	34	902	166	675
5	543	542	518	35	880	153	646
6	72,521	23,529	125,489	36	71,858	23,140	124,617
7	499	516	460	37	836	127	587
8	477	503	431	38	814	115	558
9	455	490	402	39	792	102	529
10	433	477	373	40	770	089	500
11	72,410	23,464	125,344	41	71,748	23,076	124,471
12	388	451	315	42	726	063	442
13	366	438	286	43	704	051	413
14	344	425	257	44	681	038	384
15	322	412	227	45	659	025	355
16	72,300	23,399	125,198	46	71,637	23,012	124,326
17	278	386	169	47	615	22,999	297
18	256	373	140	48	593	987	267
19	233	360	111	49	571	974	238
20	211	347	082	50	549	961	209
21	72,189	23,334	125,053	51	71,527	22,948	124,180
22	167	321	024	52	505	935	151
23	145	308	124,995	53	483	923	122
24	123	295	966	54	461	910	093
25	101	282	937	55	439	897	064
26	72,079	23,269	124,907	56	71,417	22,884	124,035
27	056	256	878	57	395	871	006
28	034	243	849	58	373	859	123,977
29	012	230	820	59	351	846	947
30	71,990	217	791	60	329	833	918

109 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC
0	71,329	22,833	123,918	30	70,673	22,453	123,046
1	307	820	889	31	651	440	017
2	285	808	860	32	629	428	122,988
3	263	795	831	33	608	415	958
4	242	782	802	34	586	403	929
5	220	770	773	35	564	390	900
6	71,198	22,757	123,744	36	70,543	22,378	122,871
7	176	744	715	37	521	365	842
8	154	732	686	38	499	368	813
9	132	719	657	39	477	340	784
10	110	706	628	40	456	328	775
11	71,089	22,694	123,598	41	70,434	22,315	122,726
12	067	681	569	42	412	303	697
13	045	668	540	43	390	290	668
14	023	656	511	44	369	277	638
15	001	643	482	45	347	265	609
16	70,979	22,630	123,453	46	70,325	22,252	122,580
17	957	618	424	47	303	240	551
18	935	605	395	48	282	227	522
19	914	592	366	49	260	215	493
20	892	580	337	50	238	202	464
21	70,870	22,567	123,308	51	70,217	22,190	122,435
22	848	554	278	52	195	177	406
23	826	542	249	53	173	165	377
24	804	529	220	54	151	152	348
25	782	516	191	55	130	140	318
26	70,760	22,504	123,162	56	70,108	22,127	122,289
27	739	491	133	57	086	115	260
28	717	478	104	58	064	102	231
29	695	466	075	59	043	090	202
30	673	453	046	60	021	077	173

110 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	70,021	22,077	122,173	30	69,371	21,707	121,300
1	69,999	065	144	31	349	695	271
2	978	052	115	32	328	683	242
3	965	040	086	33	307	670	213
4	934	028	057	34	285	658	184
5	913	015	028	35	264	646	155
6	69,891	22,003	121,999	36	69,242	21,634	121,126
7	869	21,991	969	37	221	622	097
8	848	978	940	38	199	609	068
9	826	966	911	39	178	597	039
10	804	954	882	40	157	585	010
11	69,783	21,941	121,853	41	69,135	21,573	120,980
12	761	929	824	42	114	561	951
13	739	917	795	43	092	548	922
14	718	904	766	44	071	536	893
15	696	892	737	45	049	524	864
16	69,674	21,880	121,708	46	69,028	21,512	120,835
17	653	867	679	47	007	500	806
18	631	855	649	48	68,985	487	777
19	609	843	620	49	964	475	748
20	588	830	591	50	942	463	719
21	69,566	21,818	121,562	51	68,921	21,451	120,690
22	544	806	533	52	899	439	660
23	523	793	504	53	878	426	631
24	501	781	475	54	857	414	602
25	479	769	446	55	835	402	573
26	69,458	21,756	121,417	56	68,814	21,390	120,544
27	436	744	388	57	792	378	515
28	414	732	359	58	771	365	486
29	393	719	330	59	749	353	457
30	371	707	300	60	728	341	428

111 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	68,728	21,341	120,428	30	68,088	20,979	119,555
1	707	329	399	31	067	967	526
2	685	317	370	32	045	955	497
3	664	305	340	33	024	943	468
4	643	293	311	34	003	931	439
5	621	281	282	35	67,982	920	410
6	68,600	21,269	120,253	36	67,961	20,908	119,380
7	579	257	224	37	939	896	351
8	557	245	195	38	918	884	322
9	536	232	166	39	897	872	293
10	515	220	137	40	876	860	264
11	68,493	21,208	120,108	41	67,854	20,848	119,235
12	472	196	079	42	833	836	206
13	451	184	050	43	812	824	177
14	429	172	020	44	791	812	148
15	408	160	119,991	45	769	801	110
16	68,387	21,148	119,962	46	67,748	20,789	119,090
17	365	136	933	47	727	777	060
18	344	124	904	48	706	765	031
19	323	112	875	49	685	753	002
20	301	100	846	50	663	741	118,973
21	68,280	21,088	119,817	51	67,642	20,729	118,944
22	259	076	788	52	621	717	915
23	237	063	759	53	600	705	886
24	216	051	730	54	578	693	857
25	195	039	700	55	557	681	828
26	68,173	21,027	119,671	56	67,536	20,670	118,799
27	152	015	642	57	515	658	770
28	131	003	613	58	493	646	741
29	109	20,991	584	59	472	634	711
30	088	979	555	60	451	622	682

119 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	67,451	20,622	118,682	30	66,819	20,269	117,810
1	430	610	653	31	797	257	781
2	409	599	624	32	776	246	752
3	388	587	595	33	755	234	722
4	367	575	566	34	734	222	693
5	345	563	537	35	713	211	664
6	67,324	20,551	118,508	36	66,692	20,199	117,635
7	303	540	479	37	671	187	606
8	282	528	450	38	650	176	577
9	261	516	421	39	629	164	548
10	240	504	392	40	608	153	519
11	67,219	20,493	118,362	41	66,587	20,141	117,490
12	198	481	333	42	566	129	461
13	177	469	304	43	545	118	432
14	156	457	275	44	525	106	402
15	134	446	246	45	504	094	373
16	67,113	20,434	118,217	46	66,483	20,083	117,344
17	092	422	188	47	462	071	315
18	071	410	159	48	441	060	286
19	050	398	130	49	420	048	557
20	029	387	101	50	399	036	228
21	67,008	20,375	118,072	51	66,378	20,025	117,199
22	66,987	363	042	52	357	013	170
23	966	351	013	53	336	001	141
24	945	340	117,984	54	315	19,990	112
25	923	328	955	55	294	978	083
26	66,902	20,316	117,926	56	66,273	19,967	117,053
27	881	304	897	57	252	955	024
28	860	293	868	58	231	943	116,995
29	839	281	839	59	210	932	966
30	819	269	810	60	189	920	937

112 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	66,189	19,920	116,937	30	65,563	19,576	116,064
1	168	909	908	31	542	565	035
2	147	897	879	32	521	553	006
3	126	886	850	33	501	542	115,977
4	106	874	821	34	480	531	948
5	085	863	792	35	459	519	919
6	66,064	19,851	116,763	36	65,439	19,508	115,890
7	043	840	734	37	418	497	861
8	022	828	704	38	397	485	832
9	001	817	675	39	376	474	803
10	65,980	805	646	40	356	463	774
11	65,960	19,794	116,617	41	65,335	19,451	115,744
12	939	782	588	42	314	440	715
13	918	771	559	43	293	429	686
14	897	760	530	44	273	417	657
15	876	748	501	45	252	406	628
16	65,855	19,737	116,472	46	65,231	19,395	115,599
17	834	725	443	47	210	383	570
18	813	714	414	48	190	372	541
19	793	702	384	49	169	361	512
20	772	691	355	50	148	349	483
21	65,751	19,679	116,326	51	65,128	19,338	115,454
22	730	668	297	52	107	327	424
23	709	656	268	53	086	315	395
24	688	645	239	54	065	304	366
25	667	633	210	55	045	293	337
26	65,646	19,622	116,181	56	65,024	19,281	115,308
27	626	610	152	57	003	270	279
28	605	599	123	58	64,982	259	250
29	584	587	094	59	962	247	221
30	563	576	064	60	941	236	192

114 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	64,941	19,236	115,192	30	64,322	18,901	114,319
1	920	225	163	31	301	890	290
2	900	214	134	32	281	879	261
3	879	203	105	33	260	868	232
4	858	191	075	34	240	857	203
5	838	180	046	35	219	846	174
6	64,817	19,169	115,017	36	64,199	18,835	114,145
7	796	158	114,988	37	178	824	115
8	776	147	959	38	158	813	086
9	755	136	930	39	137	801	057
10	735	124	901	40	117	790	028
11	64,714	19,113	114,872	41	64,096	18,779	113,999
12	693	102	843	42	076	768	970
13	673	091	814	43	055	757	941
14	652	080	785	44	035	746	912
15	631	069	755	45	014	735	883
16	64,611	19,057	114,726	46	63,994	18,724	113,854
17	590	046	697	47	973	713	825
18	570	035	668	48	953	702	795
19	549	024	639	49	932	691	766
20	528	013	610	50	912	680	737
21	64,508	19,002	114,581	51	63,891	18,669	113,708
22	487	18,990	552	52	871	658	679
23	466	979	523	53	850	646	650
24	446	968	494	54	830	635	621
25	425	957	465	55	809	624	592
26	64,405	18,946	114,435	56	63,789	18,613	113,563
27	384	935	406	57	768	602	534
28	363	923	377	58	748	591	505
29	343	912	348	59	727	580	475
30	322	901	319	60	707	569	446

115 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	63,707	18,569	113,446	30	63,095	18,241	112,574
1	687	558	417	31	075	230	545
2	666	547	388	32	055	220	516
3	646	536	359	33	034	209	486
4	625	525	330	34	014	198	457
5	605	514	301	35	62,994	187	428
6	63,585	18,503	113,272	36	62,973	18,176	112,399
7	564	492	243	37	953	166	370
8	544	481	214	38	933	155	341
9	523	471	185	39	913	144	312
10	503	460	156	40	892	133	283
11	63,483	18,449	113,126	41	62,872	18,123	112,254
12	462	438	097	42	852	112	225
13	442	427	068	43	832	101	196
14	421	416	039	44	811	090	167
15	401	405	010	45	791	080	137
16	63,381	18,394	112,981	46	62,771	18,069	112,108
17	360	383	952	47	751	058	079
18	340	372	923	48	730	047	050
19	319	361	894	49	710	036	021
20	299	350	865	50	690	026	111,992
21	63,279	18,339	112,836	51	62,669	18,015	111,963
22	258	328	806	52	649	004	934
23	238	318	777	53	629	17,993	905
24	217	307	748	54	609	983	876
25	197	296	719	55	588	972	847
26	63,177	18,285	112,690	56	62,568	17,961	111,817
27	156	274	661	57	548	950	788
28	136	263	632	58	528	940	759
29	115	252	603	59	507	929	730
30	095	241	574	60	487	918	701

116 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	62,487	17,918	111,701	30	61,882	17,598	110,828
1	467	907	672	31	862	587	799
2	447	897	643	32	842	577	770
3	427	886	614	33	822	566	741
4	406	875	585	34	802	556	712
5	386	865	556	35	782	545	683
6	62,366	17,854	111,527	36	61,762	17,535	110,654
7	346	843	498	37	742	524	625
8	326	833	468	38	722	514	596
9	306	822	439	39	701	503	567
10	285	811	410	40	681	493	538
11	62,265	17,801	111,381	41	61,661	17,482	110,508
12	245	790	352	42	641	472	479
13	225	779	323	43	621	461	450
14	205	769	294	44	601	451	421
15	185	758	265	45	581	440	392
16	62,164	17,747	111,236	46	61,561	17,430	110,363
17	144	737	207	47	541	419	334
18	124	726	178	48	521	409	305
19	104	715	148	49	501	398	276
20	084	705	119	50	481	388	247
21	62,064	17,694	111,090	51	61,461	17,377	110,218
22	043	683	061	52	441	367	188
23	023	673	032	53	420	356	159
24	003	662	003	54	400	346	130
25	61,983	651	110,974	55	380	335	101
26	61,963	17,641	110,945	56	61,360	17,325	110,072
27	943	630	916	57	340	314	043
28	922	619	887	58	320	304	014
29	902	609	858	59	300	293	109,985
30	882	598	828	60	280	283	956

117 Degrés

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	61,280	17,283	109,956	30	60,681	16,971	109,083
1	260	273	927	31	661	961	054
2	240	262	898	32	641	951	025
3	220	252	869	33	621	940	108,996
4	200	241	839	34	602	930	967
5	180	231	810	35	582	920	938
6	61,160	17,221	109,781	36	60,562	16,909	108,909
7	140	210	752	37	542	899	879
8	120	200	723	38	522	889	850
9	100	189	694	39	502	879	821
10	080	179	665	40	483	868	792
11	61,060	17,169	109,636	41	60,463	16,858	108,763
12	040	158	607	42	443	848	734
13	020	148	578	43	423	838	705
14	001	137	549	44	403	827	676
15	60,981	127	519	45	383	817	647
16	60,961	17,117	109,490	46	60,364	16,807	108,618
17	941	106	461	47	344	797	589
18	921	096	432	48	324	786	559
19	901	085	403	49	304	776	530
20	881	075	374	50	284	766	501
21	60,861	17,065	109,345	51	60,264	16,755	108,472
22	841	054	316	52	245	745	443
23	821	044	287	53	225	735	414
24	801	033	258	54	205	725	385
25	781	023	229	55	185	714	356
26	60,761	17,013	109,199	56	60,165	16,704	108,327
27	741	002	170	57	145	694	298
28	721	16,992	141	58	126	684	269
29	701	981	112	59	106	673	239
30	681	971	083	60	086	663	210

118 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	60,086	16,663	108,210	30	59,494	16,359	107,338
1	066	653	181	31	474	349	309
2	046	643	152	32	455	339	280
3	027	633	123	33	435	329	251
4	007	622	094	34	415	319	221
5	59,987	612	065	35	396	309	192
6	59,968	16,602	108,036	36	59,376	16,299	107,163
7	948	592	007	37	356	289	134
8	928	582	107,978	38	337	279	105
9	908	572	949	39	317	268	076
10	889	562	920	40	297	258	047
11	59,869	16,551	107,890	41	59,278	16,248	107,018
12	849	541	861	42	258	238	106,989
13	829	531	832	43	238	228	960
14	810	521	803	44	219	218	931
15	790	511	774	45	199	208	901
16	59,770	16,501	107,745	46	59,179	16,198	106,872
17	750	491	716	47	160	188	843
18	731	481	687	48	140	178	814
19	711	470	658	49	120	168	785
20	691	460	629	50	101	158	756
21	59,672	16,450	107,600	51	59,081	16,148	106,727
22	652	440	570	52	061	138	698
23	632	430	541	53	042	127	669
24	612	420	512	54	022	117	640
25	593	410	483	55	002	107	611
26	59,573	16,400	107,454	56	58,983	16,097	106,581
27	553	389	425	57	963	087	552
28	533	379	396	58	943	077	523
29	514	369	367	59	924	067	494
30	494	359	338	60	904	057	465

119 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	58,904	16,057	106,465	30	58,318	15,763	105,592
1	884	047	436	31	298	753	563
2	865	037	407	32	279	744	534
3	845	028	378	33	260	734	505
4	826	018	349	34	240	724	476
5	806	008	320	35	221	714	447
6	58,787	15,998	106,291	36	58,201	15,704	105,418
7	767	988	262	37	182	695	389
8	748	979	232	38	162	685	360
9	728	969	203	39	143	675	331
10	709	959	174	40	124	665	302
11	58,689	15,949	106,145	41	58,104	15,656	105,272
12	670	939	116	42	085	646	243
13	650	930	087	43	065	636	214
14	630	920	058	44	046	626	185
15	611	910	029	45	026	617	156
16	58,591	15,900	106,000	46	58,007	15,607	105,127
17	572	890	105,971	47	57,988	597	098
18	552	881	942	48	968	587	069
19	533	871	912	49	949	577	040
20	513	861	883	50	929	568	011
21	58,494	15,851	105,854	51	57,910	15,558	104,982
22	474	841	825	52	890	548	952
23	455	832	796	53	871	538	923
24	435	822	767	54	852	529	894
25	416	812	738	55	832	519	865
26	58,396	15,802	105,709	56	57,813	15,509	104,836
27	377	792	680	57	793	499	807
28	357	783	651	58	774	490	778
29	338	773	622	59	754	480	749
30	318	763	592	60	735	470	720

190 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	57,735	15,470	104,720	30	57,155	15,181	103,847
1	716	460	691	31	136	171	818
2	696	451	662	32	117	162	789
3	677	441	633	33	097	152	760
4	658	431	603	34	078	143	731
5	638	422	574	35	059	133	702
6	57,619	15,412	104,545	36	57,039	15,124	103,673
7	600	402	516	37	020	114	643
8	580	393	487	38	001	105	614
9	561	383	458	39	56,982	095	585
10	542	374	429	40	962	086	556
11	57,522	15,364	104,400	41	56,943	15,076	103,527
12	503	354	371	42	924	067	498
13	484	345	342	43	905	057	469
14	464	335	313	44	885	048	440
15	445	325	283	45	866	038	411
16	57,426	15,316	104,254	46	56,847	15,029	103,382
17	406	306	225	47	828	019	353
18	387	297	196	48	808	010	324
19	368	287	167	49	789	000	294
20	348	277	138	50	770	14,991	265
21	57,329	15,268	104,109	51	56,750	14,981	103,236
22	310	258	080	52	731	972	207
23	290	248	051	53	712	962	178
24	271	239	022	54	693	953	149
25	252	229	103,993	55	673	943	120
26	57,232	15,220	103,963	56	56,654	14,934	103,091
27	213	210	934	57	635	924	062
28	194	200	905	58	616	915	033
29	174	191	876	59	596	905	004
30	155	181	847	60	577	896	102,974

151 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	56,577	14,896	102,974	30	56,003	14,614	102,102
1	558	887	945	31	55,984	605	073
2	539	877	916	32	965	595	044
3	520	868	887	33	946	586	015
4	500	858	858	34	927	577	101,985
5	481	849	829	35	908	567	956
6	56,462	14,840	102,800	36	55,889	14,558	101,927
7	443	830	771	37	870	549	898
8	424	821	742	38	851	540	869
9	405	811	713	39	831	530	840
10	386	802	684	40	812	521	811
11	56,366	14,793	102,655	41	55,793	14,512	101,782
12	347	783	625	42	774	502	753
13	328	774	596	43	755	493	724
14	309	764	567	44	736	484	695
15	290	755	538	45	717	474	665
16	56,271	14,746	102,509	46	55,698	14,465	101,636
17	252	736	480	47	679	456	607
18	233	727	451	48	660	447	578
19	213	717	422	49	641	437	549
20	194	708	393	50	622	428	520
21	56,175	14,699	102,364	51	55,603	14,419	101,491
22	156	689	335	52	584	409	462
23	137	680	305	53	564	400	433
24	118	670	276	54	545	391	404
25	099	661	247	55	526	381	375
26	56,080	14,652	102,218	56	55,507	14,372	101,345
27	060	642	189	57	488	363	316
28	041	633	160	58	469	354	287
29	022	623	131	59	450	344	258
30	003	614	102	60	431	335	229

100 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	55,431	14,335	101,229	30	54,862	14,061	100,356
1	412	326	200	31	843	052	327
2	393	317	171	32	824	048	298
3	374	308	142	33	805	034	269
4	355	298	113	34	787	025	240
5	336	289	084	35	768	016	211
6	55,317	14,280	101,055	36	54,749	14,007	100,182
7	298	271	026	37	730	13,998	153
8	279	262	100,996	38	711	989	124
9	260	253	967	39	692	979	095
10	241	244	938	40	673	970	066
11	55,222	14,234	100,909	41	54,655	13,961	100,036
12	203	225	880	42	636	952	007
13	184	216	851	43	617	943	99,978
14	166	207	822	44	598	934	949
15	147	198	793	45	579	925	920
16	55,128	14,189	100,764	46	54,560	13,916	99,891
17	109	180	735	47	541	907	862
18	090	171	706	48	522	898	833
19	071	161	676	49	504	889	804
20	052	152	647	50	485	880	775
21	55,033	14,143	100,618	51	54,466	13,871	99,746
22	014	134	589	52	447	862	716
23	54,995	125	560	53	428	852	687
24	976	116	531	54	409	843	658
25	957	107	502	55	390	834	629
26	54,938	14,098	100,473	56	54,371	13,825	99,600
27	919	088	444	57	353	816	571
28	900	079	415	58	334	807	542
29	881	070	386	59	315	798	513
30	862	061	356	60	296	789	484

193 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	54,296	13,789	99,484	30	53,732	13,521	98,611
1	277	780	455	31	713	512	582
2	258	771	426	32	695	503	553
3	240	762	397	33	676	495	524
4	221	753	367	34	657	486	495
5	202	744	338	35	638	477	466
6	54,183	13,735	99,309	36	53,620	13,468	98,437
7	164	726	280	37	601	459	408
8	146	717	251	38	582	451	378
9	127	709	222	39	564	442	349
10	108	700	193	40	545	433	320
11	54,089	13,691	99,164	41	53,526	13,424	98,291
12	070	682	135	42	508	415	262
13	052	673	106	43	489	407	233
14	033	664	077	44	470	398	204
15	014	655	047	45	451	389	175
16	53,995	13,646	99,018	46	53,433	13,380	98,146
17	976	637	98,989	47	414	371	117
18	958	628	960	48	395	363	088
19	939	619	931	49	377	354	058
20	920	610	902	50	358	345	029
21	53,901	13,601	98,873	51	53,339	13,336	98,000
22	882	592	844	52	321	327	97,971
23	864	584	815	53	302	319	942
24	845	575	786	54	283	310	913
25	826	566	757	55	264	301	884
26	53,807	13,557	98,727	56	53,246	13,292	97,855
27	788	548	698	57	227	283	826
28	770	539	669	58	208	275	797
29	751	530	640	59	190	266	768
30	732	521	611	60	171	257	738

124 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	53,171	13,257	97,738	30	52,613	12,996	96,866
1	152	248	709	31	594	987	837
2	134	240	680	32	576	979	808
3	115	231	651	33	557	970	779
4	097	222	622	34	539	962	749
5	078	213	593	35	520	953	720
6	53,059	13,205	97,564	36	52,502	12,944	96,691
7	041	196	535	37	483	936	662
8	022	187	506	38	465	927	633
9	004	179	477	39	446	919	604
10	52,985	170	448	40	428	910	575
11	52,966	13,161	97,419	41	52,409	12,901	96,546
12	948	153	389	42	391	893	517
13	929	144	360	43	372	884	488
14	911	135	331	44	353	876	459
15	892	126	302	45	335	867	429
16	52,873	13,118	97,273	46	52,316	12,858	96,400
17	855	109	244	47	298	850	371
18	836	100	215	48	279	841	342
19	818	092	186	49	261	833	313
20	799	083	157	50	242	824	284
21	52,780	13,074	97,128	51	52,224	12,815	96,255
22	762	066	099	52	205	807	226
23	743	057	069	53	187	798	197
24	725	048	040	54	168	790	168
25	706	039	011	55	150	781	139
26	52,687	13,031	96,982	56	52,131	12,772	96,109
27	669	022	953	57	113	764	080
28	650	013	924	58	094	755	051
29	632	005	895	59	076	747	022
30	613	12,996	866	60	057	738	95,993

125 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	52,057	12,738	95,993	30	51,503	12,484	95,120
1	039	730	964	31	485	476	091
2	020	721	935	32	466	467	062
3	002	713	906	33	448	459	033
4	51,983	704	877	34	430	451	004
5	965	696	848	35	411	442	94,975
6	51,946	12,687	95,819	36	51,393	12,434	94,946
7	928	679	790	37	375	426	917
8	909	670	760	38	356	417	888
9	891	662	731	39	338	409	859
10	872	653	702	40	320	400	830
11	51,854	12,645	95,673	41	51,301	12,392	94,800
12	835	636	644	42	283	384	771
13	817	628	615	43	265	375	742
14	799	620	586	44	246	367	713
15	780	611	557	45	228	359	684
16	51,762	12,603	95,528	46	51,210	12,350	94,655
17	743	594	499	47	191	342	626
18	725	586	470	48	173	333	597
19	706	577	440	49	155	325	568
20	688	569	411	50	136	317	539
21	51,669	12,560	95,382	51	51,118	12,308	94,510
22	651	552	353	52	100	300	480
23	632	543	324	53	081	292	451
24	614	535	295	54	063	283	422
25	595	526	266	55	045	275	393
26	51,577	12,518	95,237	56	51,026	12,266	94,364
27	558	509	208	57	008	258	335
28	540	501	179	58	50,990	250	306
29	521	492	150	59	971	241	277
30	503	484	120	60	953	233	248

196 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	50,958	12,283	94,248	30	50,404	11,985	93,375
1	935	225	219	31	386	977	346
2	916	217	190	32	368	969	317
3	898	208	161	33	349	961	288
4	880	200	131	34	331	952	259
5	861	192	102	35	313	944	230
6	50,843	12,183	94,073	36	50,295	11,936	93,201
7	825	175	044	37	277	928	172
8	807	167	015	38	258	920	142
9	788	159	93,986	39	240	912	113
10	770	150	957	40	222	903	084
11	50,752	12,142	93,928	41	50,204	11,895	93,055
12	733	134	899	42	186	887	026
13	715	126	870	43	167	879	92,997
14	697	117	841	44	149	871	968
15	678	109	811	45	131	863	939
16	50,660	12,101	93,782	46	50,113	11,854	92,910
17	642	093	753	47	095	846	881
18	624	084	724	48	076	838	852
19	605	076	695	49	058	830	822
20	587	068	666	50	040	822	793
21	50,569	12,059	93,637	51	50,022	11,814	92,764
22	550	051	608	52	004	805	735
23	532	043	579	53	49,985	797	706
24	514	035	550	54	967	789	677
25	495	026	521	55	949	781	648
26	50,477	12,018	93,492	56	49,931	11,773	92,619
27	459	010	462	57	913	765	590
28	441	002	433	58	894	756	561
29	422	11,993	404	59	876	748	532
30	404	985	375	60	858	740	502

127 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	49,858	11,740	92,502	30	49,315	11,499	91,630
1	840	732	473	31	297	491	601
2	822	724	444	32	279	483	572
3	804	716	415	33	261	475	543
4	786	708	386	34	243	467	513
5	767	700	357	35	225	459	484
6	49,749	11,692	92,328	36	49,207	11,451	91,455
7	731	684	299	37	189	443	426
8	713	676	270	38	171	435	397
9	695	668	241	39	152	427	368
10	677	660	212	40	134	419	339
11	49,659	11,652	92,183	41	49,116	11,411	91,310
12	641	644	153	42	098	403	281
13	623	636	124	43	080	395	252
14	605	627	095	44	062	388	223
15	586	619	066	45	044	380	193
16	49,568	11,611	92,037	46	49,026	11,372	91,164
17	550	603	008	47	008	364	135
18	532	595	91,979	48	48,990	356	106
19	514	587	950	49	972	348	077
20	496	579	921	50	954	340	048
21	49,478	11,571	91,892	51	48,936	11,332	91,019
22	460	563	863	52	918	324	90,990
23	442	555	833	53	899	316	961
24	424	547	804	54	881	308	932
25	405	539	775	55	863	300	903
26	49,387	11,531	91,746	56	48,845	11,292	90,873
27	369	523	717	57	827	284	844
28	351	515	688	58	809	276	815
29	333	507	659	59	791	268	786
30	315	499	630	60	773	260	757

198 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	48,773	11,260	90,757	30	48,234	11,025	89,884
1	755	252	728	31	216	017	855
2	737	244	699	32	198	009	826
3	719	236	670	33	180	002	797
4	701	229	641	34	163	10,994	768
5	683	221	612	35	145	986	739
6	48,665	11,213	90,583	36	48,127	10,979	89,710
7	647	205	554	37	109	971	681
8	629	197	524	38	091	963	652
9	611	189	495	39	073	955	623
10	593	182	466	40	055	948	594
11	48,575	11,174	90,437	41	48,038	10,940	89,564
12	557	166	408	42	020	932	535
13	539	158	379	43	002	924	506
14	522	150	350	44	47,984	917	477
15	504	142	321	45	966	909	448
16	48,486	11,135	90,292	46	47,948	10,901	89,419
17	468	127	263	47	930	893	390
18	450	119	234	48	912	886	361
19	432	111	204	49	895	878	332
20	414	103	175	50	877	870	303
21	48,396	11,095	90,146	51	47,859	10,863	89,274
22	378	088	117	52	841	855	245
23	360	080	088	53	823	847	215
24	342	072	059	54	805	839	186
25	324	064	030	55	787	832	157
26	48,306	11,056	90,001	56	47,769	10,824	89,128
27	288	048	89,972	57	752	816	099
28	270	041	943	58	734	808	070
29	252	033	914	59	716	801	041
30	234	025	884	60	698	793	012

189 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	47,698	10,793	89.012	30	47,163	10,564	88,139
1	680	785	88,983	31	145	556	110
2	662	778	954	32	127	549	081
3	644	770	925	33	110	541	052
4	627	762	895	34	092	534	023
5	609	755	866	35	074	526	87,994
6	47,591	10,747	88,837	36	47,057	10,519	87,965
7	573	739	808	37	039	511	936
8	555	732	779	38	021	504	906
9	537	724	750	39	003	496	877
10	520	717	721	40	46,986	489	848
11	47,502	10,709	88,692	41	46,968	10,481	87,819
12	484	701	663	42	950	474	790
13	466	694	634	43	932	466	761
14	448	686	605	44	915	458	732
15	430	678	576	45	897	451	703
16	47,413	10,671	88,546	46	46,879	10,443	87,674
17	395	663	517	47	861	436	645
18	377	656	488	48	844	428	616
19	359	648	459	49	826	421	586
20	341	640	430	50	808	413	557
21	47,323	10,633	88,401	51	46,791	10,406	87,528
22	306	625	372	52	773	398	499
23	288	617	343	53	755	391	470
24	270	610	314	54	737	383	441
25	252	602	285	55	720	376	412
26	47,234	10,595	88,256	56	46,702	10,368	87,383
27	216	587	226	57	684	361	354
28	199	579	197	58	666	353	325
29	181	572	168	59	649	346	296
30	163	564	139	60	631	338	266

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	46,631	10,338	87,266	30	46,101	10,115	86,394
1	613	330	237	31	083	108	365
2	596	323	208	32	066	100	336
3	578	316	179	33	048	093	307
4	560	308	150	34	031	086	277
5	543	301	121	35	013	078	248
6	46,525	10,293	87,092	36	45,995	10,071	86,219
7	507	286	063	37	978	064	190
8	490	278	034	38	960	056	161
9	472	271	005	39	943	049	132
10	454	264	86,976	40	925	042	103
11	46,437	10,256	86,947	41	45,907	10,034	86,074
12	419	249	917	42	890	027	045
13	401	241	888	43	872	020	016
14	384	234	859	44	855	012	85,987
15	366	226	830	45	837	005	957
16	46,348	10,219	86,801	46	45,819	9,998	85,928
17	331	212	772	47	802	990	899
18	313	204	743	48	784	983	870
19	295	197	714	49	767	976	841
20	278	189	685	50	749	968	812
21	46,260	10,182	86,656	51	45,731	9,961	85,783
22	242	174	627	52	714	954	754
23	225	167	597	53	696	946	725
24	207	160	568	54	679	939	696
25	189	152	539	55	661	932	667
26	46,172	10,145	86,510	56	45,643	9,924	85,637
27	154	137	481	57	626	917	608
28	136	130	452	58	608	910	579
29	119	122	423	59	591	902	550
30	101	115	394	60	573	895	521

131 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	45,573	9,895	85,521	30	45,047	9,678	84,648
1	555	888	492	31	030	671	619
2	538	880	463	32	012	664	590
3	520	873	434	33	44,995	657	561
4	503	866	405	34	977	649	532
5	485	859	376	35	960	642	503
6	45,468	9,852	85,347	36	44,942	9,635	84,474
7	450	844	318	37	925	628	445
8	433	837	288	38	907	621	416
9	415	830	259	39	890	614	387
10	398	823	230	40	872	607	358
11	45,380	9,815	85,201	41	44,855	9,599	84,329
12	363	808	172	42	837	592	299
13	345	801	143	43	820	585	270
14	327	794	114	44	803	578	241
15	310	786	085	45	785	571	212
16	45,292	9,779	85,056	46	44,768	9,564	84,183
17	275	772	027	47	750	557	154
18	257	765	84,998	48	733	550	125
19	240	758	968	49	715	542	096
20	222	750	939	50	698	535	067
21	45,205	9,743	84,910	51	44,680	9,528	84,038
22	187	736	881	52	663	521	009
23	170	729	852	53	645	514	83,979
24	152	721	823	54	628	507	950
25	135	714	794	55	610	500	921
26	45,117	9,707	84,765	56	44,593	9,493	83,892
27	100	700	736	57	575	485	863
28	082	692	707	58	558	478	834
29	065	685	678	59	540	471	805
30	047	678	648	60	523	464	776

139 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	44,523	9,464	83,776	30	44,001	9,252	82,903
1	506	457	747	31	43,984	245	874
2	488	450	718	32	966	238	845
3	471	443	689	33	949	231	816
4	453	436	660	34	932	224	787
5	436	429	630	35	914	217	758
6	44,419	9,422	83,601	36	43,897	9,210	82,729
7	401	415	572	37	880	203	700
8	384	408	543	38	862	196	670
9	366	400	514	39	845	190	641
10	349	393	485	40	828	183	612
11	44,332	9,386	83,456	41	43,810	9,176	82,583
12	314	379	427	42	793	169	554
13	297	372	398	43	776	162	525
14	279	365	369	44	758	155	496
15	262	358	340	45	741	148	467
16	44,245	9,351	83,310	46	43,724	9,141	82,438
17	227	344	281	47	706	134	409
18	210	337	252	48	689	127	380
19	192	330	223	49	672	120	350
20	175	323	194	50	654	113	321
21	44,158	9,316	83,165	51	43,637	9,106	82,292
22	140	309	136	52	620	099	263
23	123	301	107	53	602	.093	234
24	105	294	078	54	585	086	205
25	088	287	049	55	568	079	176
26	44,071	9,280	83,020	56	43,550	9,072	82,147
27	053	273	82,990	57	533	065	118
28	036	266	961	58	516	058	089
29	018	259	932	59	498	051	060
30	001	252	903	60	481	044	030

142 Degrés..

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	43,481	9,044	82,030	30	42,963	8,839	81,158
1	464	037	001	31	946	832	129
2	447	030	81,972	32	929	826	100
3	429	023	943	33	911	819	071
4	412	017	914	34	894	812	041
5	395	010	885	35	877	805	012
6	43,377	9,003	81,856	36	42,860	8,798	80,983
7	360	8,996	827	37	843	792	954
8	343	989	798	38	825	785	925
9	326	982	769	39	808	778	896
10	308	976	740	40	791	771	867
11	43,291	8,969	81,711	41	42,774	8,765	80,838
12	274	962	681	42	757	758	809
13	257	955	652	43	739	751	780
14	239	948	623	44	722	744	751
15	222	941	594	45	705	738	721
16	43,205	8,935	81,565	46	42,688	8,731	80,692
17	188	928	536	47	671	724	663
18	170	921	507	48	653	717	634
19	153	914	478	49	636	710	605
20	136	907	449	50	619	704	576
21	43,118	8,900	81,420	51	42,602	8,697	80,547
22	101	894	391	52	585	690	518
23	084	887	361	53	567	683	489
24	067	880	332	54	550	677	460
25	049	873	303	55	533	670	431
26	43,032	8,866	81,274	56	42,516	8,663	80,402
27	015	859	245	57	499	656	372
28	42,998	853	216	58	481	650	343
29	980	846	187	59	464	643	314
30	963	839	158	60	447	636	285

134 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	42,447	8,636	80,285	30	41,933	8,436	79,413
1	430	629	256	31	916	430	383
2	413	623	227	32	899	423	354
3	396	616	198	33	882	416	325
4	378	609	169	34	865	410	296
5	361	603	140	35	848	403	267
6	42,344	8,596	80,111	36	41,831	8,397	79,238
7	327	589	082	37	814	390	209
8	310	583	052	38	797	384	180
9	293	576	023	39	779	377	151
10	276	569	79,994	40	762	370	122
11	42,258	8,563	79,965	41	41,745	8,364	79,093
12	241	556	936	42	728	357	063
13	224	549	907	43	711	351	034
14	207	543	878	44	694	344	005
15	190	536	849	45	677	338	78,976
16	42,173	8,530	79,820	46	41,660	8,331	78,947
17	156	523	791	47	643	324	918
18	139	516	762	48	626	318	889
19	121	509	733	49	609	311	860
20	104	503	703	50	592	305	831
21	42,087	8,496	79,674	51	41,575	8,298	78,802
22	070	489	645	52	558	292	773
23	053	483	616	53	540	285	743
24	036	476	587	54	523	278	714
25	019	469	558	55	506	272	685
26	42,002	8,463	79,529	56	41,489	8,265	78,656
27	41,984	456	500	57	472	259	627
28	967	449	471	58	455	252	598
29	950	443	442	59	438	246	569
30	933	436	413	60	421	239	540

135 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	41,421	8,239	78,540	30	40,911	8,045	77,667
1	404	233	511	31	894	039	638
2	387	226	482	32	877	032	609
3	370	220	453	33	860	026	580
4	353	213	424	34	843	019	551
5	336	207	394	35	826	013	522
6	41,319	8,200	78,365	36	40,809	8,007	77,493
7	302	194	336	37	792	000	464
8	285	187	307	38	775	7,994	434
9	268	181	278	39	759	987	405
10	251	174	249	40	742	981	376
11	41,234	8,168	78,220	41	40,725	7,975	77,347
12	217	161	191	42	708	968	318
13	200	155	162	43	691	962	289
14	183	149	133	44	674	955	260
15	166	142	104	45	657	949	231
16	41,149	8,136	78,074	46	40,640	7,943	77,202
17	132	129	045	47	623	936	173
18	115	123	016	48	606	930	144
19	098	116	77,987	49	589	923	114
20	081	110	958	50	572	917	085
21	41,064	8,103	77,929	51	40,555	7,911	77,056
22	047	097	900	52	538	904	027
23	030	090	871	53	522	898	76,998
24	013	084	842	54	505	891	969
25	40,996	077	813	55	488	885	940
26	40,979	8,071	77,784	56	40,471	7,879	76,911
27	962	064	754	57	454	872	882
28	945	058	725	58	437	866	853
29	928	051	696	59	420	859	824
30	911	045	667	60	403	853	794

136 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	40,403	7,853	76,794	30	39,896	7,665	75,922
1	386	847	765	31	879	659	893
2	369	841	736	32	862	653	864
3	352	834	707	33	845	646	835
4	335	828	678	34	829	640	805
5	318	822	649	35	812	634	776
6	40,302	7,815	76,620	36	39,795	7,628	75,747
7	285	809	591	37	778	622	718
8	268	803	562	38	761	615	689
9	251	797	533	39	744	609	660
10	234	790	504	40	728	603	631
11	40,217	7,784	76,475	41	39,711	7,597	75,602
12	200	778	445	42	694	591	573
13	183	772	416	43	677	584	544
14	166	765	387	44	660	578	515
15	149	759	358	45	643	572	486
16	40,133	7,753	76,329	46	39,627	7,566	75,456
17	116	747	300	47	610	560	427
18	099	740	271	48	593	553	398
19	082	734	242	49	576	547	369
20	065	728	213	50	559	541	340
21	40,048	7,721	76,184	51	39,542	7,535	75,311
22	031	715	155	52	526	529	282
23	014	709	125	53	509	522	253
24	39,997	703	096	54	492	516	224
25	980	696	067	55	475	510	195
26	39,964	7,690	76,038	56	39,458	7,504	75,166
27	947	684	009	57	441	498	136
28	930	678	75,980	58	425	491	107
29	913	671	951	59	408	485	078
30	896	665	922	60	391	479	049

131 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	39,391	7,479	75,049	30	38,888	7,295	74,177
1	374	473	020	31	871	289	147
2	358	467	74,991	32	854	283	118
3	341	461	962	33	838	277	089
4	324	454	933	34	821	271	060
5	307	448	904	35	804	265	031
6	39,290	7,442	74,875	36	38,788	7,259	74,002
7	274	436	846	37	771	253	73,973
8	257	430	817	38	754	247	944
9	240	424	787	39	737	241	915
10	223	418	758	40	721	235	886
11	39,207	7,411	74,729	41	38,704	7,229	73,857
12	190	405	700	42	687	223	827
13	173	399	671	43	670	217	798
14	156	393	642	44	654	211	769
15	140	387	613	45	637	205	740
16	39,123	7,381	74,584	46	38,620	7,199	73,711
17	106	375	555	47	603	193	682
18	089	369	526	48	587	187	653
19	072	362	497	49	570	181	624
20	056	356	467	50	553	175	595
21	39,039	7,350	74,438	51	38,537	7,169	73,566
22	022	344	409	52	520	163	537
23	005	338	380	53	503	157	507
24	38,989	332	351	54	486	151	478
25	972	326	322	55	470	145	449
26	38,955	7,320	74,293	56	38,453	7,139	73,420
27	938	313	264	57	436	133	391
28	922	307	235	58	419	127	362
29	905	301	206	59	403	121	333
30	888	295	177	60	386	115	304

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	38,386	7,115	73,304	30	37,887	6,936	72,431
1	369	109	275	31	870	930	402
2	353	103	246	32	854	924	373
3	336	097	217	33	837	918	344
4	319	091	188	34	820	913	315
5	303	085	158	35	804	907	286
6	38,286	7,079	73,129	36	37,787	6,901	72,257
7	269	073	100	37	770	895	228
8	253	067	071	38	754	889	198
9	236	061	042	39	737	883	169
10	220	055	013	40	721	878	140
11	38,203	7,049	72,984	41	37,704	6,872	72,111
12	186	043	955	42	687	866	082
13	170	037	926	43	671	860	053
14	153	032	897	44	654	854	024
15	136	026	868	45	637	848	71,995
16	38,120	7,020	72,838	46	37,621	6,843	71,966
17	103	014	809	47	604	837	937
18	087	008	780	48	588	831	908
19	070	002	751	49	571	825	878
20	053	6,996	722	50	554	819	849
21	38,037	6,990	72,693	51	37,538	6,813	71,820
22	020	984	664	52	521	808	791
23	003	978	635	53	504	802	762
24	37,987	972	606	54	488	796	733
25	970	966	577	55	471	790	704
26	37,954	6,960	72,548	56	37,455	6,784	71,675
27	937	954	518	57	438	778	646
28	920	948	489	58	421	773	617
29	904	942	460	59	405	767	588
30	887	936	431	60	388	761	558

139 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	37,388	6,761	71,558	30	36,892	6,588	70,686
1	371	755	530	31	875	582	657
2	355	750	500	32	859	577	628
3	338	744	471	33	842	571	599
4	322	738	442	34	826	565	570
5	305	732	413	35	809	560	540
6	37,289	6,726	71,384	36	36,793	6,554	70,511
7	272	721	355	37	776	548	482
8	256	715	326	38	760	543	453
9	239	709	297	39	743	537	424
10	223	703	268	40	727	531	395
11	37,206	6,698	71,239	41	36,710	6,526	70,366
12	190	692	210	42	694	520	337
13	173	686	180	43	677	514	308
14	156	680	151	44	661	509	279
15	140	675	122	45	644	503	250
16	37,123	6,669	71,093	46	36,628	6,497	70,220
17	107	663	064	47	611	492	191
18	090	657	035	48	595	486	162
19	074	651	006	49	578	480	133
20	057	646	70,977	50	562	475	104
21	37,041	6,640	70,948	51	36,545	6,469	70,075
22	024	634	919	52	529	463	046
23	008	628	890	53	512	458	017
24	36,991	623	860	54	496	452	69,988
25	975	617	831	55	479	446	959
26	36,958	6,611	70,802	56	36,463	6,441	69,930
27	942	605	773	57	446	435	900
28	925	600	744	58	430	429	871
29	909	594	715	59	413	424	842
30	892	588	686	60	397	418	813

140 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	36,397	6,418	69,813	30	35,904	6,250	68,941
1	380	412	784	31	888	244	911
2	364	407	755	32	871	239	882
3	348	401	726	33	855	233	853
4	331	396	697	34	838	228	824
5	315	390	668	35	822	222	795
6	36,298	6,384	69,639	36	35,806	6,217	68,766
7	282	379	610	37	789	211	737
8	265	373	581	38	773	206	708
9	249	368	551	39	756	200	679
10	233	362	522	40	740	195	650
11	36,216	6,356	69,493	41	35,724	6,189	68,621
12	200	351	464	42	707	184	591
13	183	345	435	43	691	178	562
14	167	340	406	44	674	173	533
15	150	334	377	45	658	167	504
16	36,134	6,328	69,348	46	35,642	6,162	68,475
17	118	323	319	47	625	156	446
18	101	317	290	48	609	151	417
19	085	312	261	49	592	145	388
20	068	306	231	50	576	140	359
21	36,052	6,300	69,202	51	35,560	6,134	68,330
22	035	295	173	52	543	129	301
23	019	289	144	53	527	123	271
24	003	284	115	54	510	118	242
25	35,986	278	086	55	494	112	213
26	35,970	6,272	69,057	56	35,478	6,107	68,184
27	953	267	028	57	461	101	155
28	937	261	68,999	58	445	096	126
29	920	256	970	59	428	090	097
30	904	250	941	60	412	085	068

141 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	35,412	6,085	68,068	30	34,922	5,922	67,195
1	396	079	039	31	906	917	166
2	379	074	010	32	889	911	137
3	363	069	67,981	33	873	906	108
4	347	063	952	34	857	901	079
5	330	058	922	35	840	895	050
6	35,314	6,052	67,893	36	34,824	5,890	67,021
7	298	047	864	37	808	885	66,992
8	281	041	835	38	792	879	962
9	265	036	806	39	775	874	933
10	249	031	777	40	759	869	904
11	35,232	6,025	67,748	41	34,743	5,863	66,875
12	216	020	719	42	726	858	846
13	200	014	690	43	710	853	817
14	183	009	661	44	694	847	788
15	167	003	632	45	677	842	759
16	35,151	5,998	67,602	46	34,661	5,837	66,730
17	134	993	573	47	645	831	701
18	118	987	544	48	629	826	672
19	102	982	515	49	612	821	642
20	085	976	486	50	596	815	613
21	35,069	5,971	67,457	51	34,580	5,810	66,584
22	053	965	438	52	563	805	555
23	036	960	399	53	547	799	526
24	020	955	370	54	531	794	497
25	004	949	341	55	514	789	468
26	34,987	5,944	67,312	56	34,498	5,783	66,439
27	971	938	282	57	482	778	410
28	955	933	253	58	466	773	381
29	938	927	224	59	449	767	352
30	922	922	195	60	433	762	323

149 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	34,433	5,762	66,323	30	33,945	5,604	65,450
1	417	757	293	31	929	599	421
2	401	752	264	32	913	594	392
3	384	746	235	33	897	589	363
4	368	741	206	34	880	583	334
5	352	736	177	35	864	578	304
6	34,335	5,730	66,148	36	33,848	5,573	65,275
7	319	725	119	37	832	568	246
8	303	720	090	38	816	563	217
9	287	715	061	39	800	558	188
10	270	709	032	40	783	552	159
11	34,254	5,704	66.002	41	33,767	5,547	65,130
12	238	699	65,973	42	751	542	101
13	222	694	944	43	735	537	072
14	205	688	915	44	719	532	043
15	189	683	886	45	703	527	014
16	34,173	5,678	65,857	46	33,686	5,521	64,984
17	157	673	828	47	670	516	955
18	140	667	799	48	654	511	926
19	124	662	770	49	638	506	897
20	108	657	741	50	622	501	868
21	34,091	5,651	65,712	51	33,606	5,496	64,839
22	075	646	683	52	589	490	810
23	059	641	654	53	573	485	781
24	043	636	624	54	557	480	752
25	026	630	595	55	541	475	723
26	34,010	5,625	65,566	56	33,525	5,470	64,694
27	33,994	620	537	57	509	465	664
28	978	615	508	58	492	459	635
29	961	609	479	59	476	454	606
30	945	604	450	60	460	449	577

143 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	33,460	5,449	64,577	30	32,975	5,297	63,705
1	444	444	548	31	959	292	675
2	428	439	519	32	943	287	646
3	412	434	490	33	927	282	617
4	395	429	461	34	911	277	588
5	379	424	432	35	894	272	559
6	33,363	5,419	64,403	36	32,878	5,267	63,530
7	347	414	374	37	862	262	501
8	331	409	345	38	846	257	472
9	315	403	315	39	530	252	443
10	298	398	286	40	814	247	414
11	33,282	5,393	64,257	41	32,798	5,242	63,385
12	266	388	228	42	782	237	355
13	250	383	199	43	766	232	326
14	234	378	170	44	750	226	297
15	218	373	141	45	733	221	268
16	33,201	5,368	64,112	46	32,717	5,216	63,239
17	185	363	083	47	701	211	210
18	169	358	054	48	685	206	181
19	153	353	025	49	669	201	152
20	137	348	63,995	50	653	196	123
21	33,121	5,343	63,966	51	32,637	5,191	63,094
22	104	338	937	52	621	186	065
23	088	332	908	53	605	181	035
24	072	327	879	54	589	176	006
25	056	322	850	55	572	171	62,977
26	33,040	5,317	63,821	56	32,556	5,166	62,948
27	024	312	792	57	540	161	919
28	007	307	763	58	524	156	890
29	32,991	302	734	59	508	151	861
30	975	297	705	60	492	146	832

144 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	32,492	5,146	62,832	30	32,010	4,998	61,959
1	476	141	803	31	31,994	993	930
2	460	136	774	32	978	988	901
3	444	131	745	33	962	983	872
4	428	126	716	34	946	979	843
5	412	121	686	35	930	974	814
6	32,396	5,116	62,657	36	31,914	4,969	61,785
7	380	111	628	37	898	964	756
8	364	106	599	38	882	959	726
9	347	102	570	39	866	954	697
10	331	097	541	40	850	950	668
11	32,315	5,092	62,512	41	31,834	4,945	61,639
12	299	087	483	42	818	940	610
13	283	082	454	43	302	935	581
14	267	077	425	44	786	930	552
15	251	072	396	45	770	925	523
16	32,235	5,067	62.366	46	31,754	4,921	61,494
17	219	062	337	47	738	916	465
18	203	057	308	48	722	911	436
19	187	052	279	49	706	906	407
20	171	047	250	50	690	901	377
21	32,155	5,042	62,221	51	31,674	4,896	61,348
22	139	037	192	52	658	892	319
23	122	033	163	53	642	887	290
24	106	028	134	54	626	882	261
25	090	023	105	55	610	877	232
26	32,074	5,018	62,076	56	31,594	4,872	61,203
27	058	013	046	57	578	867	174
28	042	008	017	58	562	863	145
29	026	003	61,988	59	546	858	116
30	010	4,998	959	60	530	853	087

145 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	31,530	4,853	61,087	30	31,051	4,710	60,214
1	514	848	057	31	035	705	185
2	498	844	028	32	019	701	156
3	482	839	60,999	33	003	696	127
4	466	834	970	34	30,987	691	098
5	450	829	941	35	971	686	068
6	31,434	4,824	60,912	36	30,955	4,682	60,039
7	418	820	883	37	939	677	010
8	402	815	854	38	923	672	59,981
9	386	810	825	39	908	668	952
10	370	805	796	40	892	663	923
11	31,354	4,801	60,767	41	30,876	4,658	59,894
12	338	796	738	42	860	654	865
13	322	791	708	43	844	649	836
14	307	786	679	44	828	644	807
15	291	782	650	45	812	639	778
16	31,275	4,777	60,621	46	30,796	4,635	59,748
17	259	772	592	47	780	630	719
18	243	767	563	48	764	625	690
19	227	762	534	49	748	621	661
20	211	758	505	50	732	616	632
21	31,195	4,753	60,476	51	30,716	4,611	59,603
22	179	748	447	52	700	607	574
23	163	743	418	53	685	602	545
24	147	739	388	54	669	597	516
25	131	734	359	55	653	592	487
26	31,115	4,729	60,330	56	30,637	4,588	59,458
27	099	724	301	57	621	583	428
28	083	720	272	58	605	578	399
29	067	715	243	59	589	574	370
30	051	710	214	60	573	569	341

146 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	30,573	4,569	59,341	30	30,097	4,431	58,469
1	557	564	312	31	081	426	439
2	541	560	283	32	065	422	410
3	525	555	254	33	049	417	381
4	510	551	225	34	034	413	352
5	494	546	196	35	018	408	323
6	30,478	4,541	59,167	36	30,002	4,404	58,294
7	462	537	138	37	29,986	399	265
8	446	532	109	38	970	395	.236
9	430	528	079	39	954	390	207
10	414	523	050	40	938	386	178
11	30,399	4,518	59,021	41	29,923	4,381	58,149
12	383	514	58,992	42	907	377	119
13	367	509	963	43	891	372	090
14	351	505	934	44	875	367	061
15	335	500	905	45	859	363	032
16	30,319	4,495	58,876	46	29,843	4,358	58,003
17	303	491	847	47	827	354	57,974
18	287	486	818	48	811	349	945
19	272	482	789	49	796	345	916
20	256	477	759	50	780	340	887
21	30,240	4,472	58,730	51	29,764	4,336	57,858
22	224	468	701	52	748	331	829
23	208	463	672	53	732	327	799
24	192	459	643	54	716	322	770
25	176	454	614	55	700	318	741
26	30,160	4,449	58,585	56	29,684	4,313	57,712
27	145	445	556	57	669	309	683
28	129	440	527	58	653	304	654
29	113	436	498	59	637	300	625
30	097	431	469	60	621	295	596

147 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	29,621	4,295	57,596	30	29,147	4,161	56,723
1	605	291	567	31	131	157	694
2	589	286	538	32	115	152	665
3	574	282	509	33	100	148	636
4	558	277	480	34	084	144	607
5	542	273	450	35	068	139	578
6	29,526	4,268	57,421	36	29,053	4,135	56,549
7	510	264	392	37	037	131	520
8	495	259	363	38	021	126	491
9	479	255	334	39	005	122	461
10	463	250	305	40	28,990	117	432
11	29,447	4,246	57,276	41	28,974	4,113	56,403
12	431	241	247	42	958	109	374
13	416	237	218	43	942	104	345
14	400	233	189	44	927	100	316
15	384	228	160	45	911	096	287
16	29,368	4,224	57,130	46	28,895	4,091	56,258
17	352	219	101	47	879	087	229
18	337	215	072	48	864	082	200
19	321	210	043	49	848	078	171
20	305	206	014	50	832	074	141
21	29,289	4,201	56,985	51	28,817	4,069	56,112
22	273	197	956	52	801	065	083
23	258	192	927	53	785	061	054
24	242	188	898	54	769	056	023
25	226	183	869	55	754	052	55,996
26	29,210	4,179	56,840	56	28,738	4,047	55,967
27	194	174	811	57	722	043	938
28	179	170	781	58	706	039	909
29	163	165	752	59	691	034	880
30	147	161	723	60	675	030	851

148 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	28,675	4,030	55,851	30	28,203	3,901	54,978
1	659	026	822	31	187	897	949
2	643	021	792	32	172	892	920
3	628	017	763	33	156	888	891
4	612	013	734	34	140	884	862
5	596	008	705	35	124	880	832
6	28,581	4,004	55,676	36	28,109	3,876	54,803
7	565	000	647	37	093	871	774
8	549	3,996	618	38	077	867	745
9	533	991	589	39	062	863	716
10	518	987	560	40	046	859	687
11	28,502	3,983	55,531	41	28,030	3,854	54,658
12	486	978	502	42	015	850	629
13	470	974	472	43	27,999	846	600
14	455	970	443	44	983	842	571
15	439	965	414	45	967	837	542
16	28,423	3,961	55,385	46	27,952	3,833	54,512
17	407	957	356	47	936	829	483
18	392	953	327	48	920	825	454
19	376	948	298	49	905	821	425
20	360	944	269	50	889	816	396
21	28,345	3,940	55,240	51	27,873	3,812	54,367
22	329	935	211	52	858	808	338
23	313	931	182	53	842	804	309
24	297	927	152	54	826	799	280
25	282	922	123	55	810	795	251
26	28,266	3,91	55,094	56	27,795	3,791	54,222
27	250	914	065	57	779	787	192
28	234	910	036	58	763	782	163
29	219	905	007	59	748	778	134
30	203	901	54,978	60	732	774	105

149 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	27,732	3,774	54,105	30	27,263	3,650	53,233
1	716	770	076	31	247	646	203
2	701	766	047	32	232	642	174
3	685	762	016	33	216	638	145
4	669	757	53,989	34	201	634	116
5	654	753	960	35	185	630	087
6	27,638	3,749	53,931	36	27,169	3,626	53,058
7	622	745	902	37	154	622	029
8	607	741	873	38	138	618	000
9	591	737	843	39	123	613	52,971
10	576	733	814	40	107	609	942
11	27,560	3,728	53,785	41	27,091	3,605	52,913
12	544	724	756	42	076	601	883
13	529	720	727	43	060	597	854
14	513	716	698	44	045	593	825
15	497	712	669	45	029	589	796
16	27,482	3,708	53,640	46	27,013	3,585	52,767
17	466	704	611	47	26,998	581	738
18	451	700	582	48	982	577	709
19	435	695	553	49	967	573	680
20	419	691	523	50	951	569	651
21	27,404	3,687	53,494	51	26,935	3,565	52,622
22	388	683	465	52	920	561	593
23	372	679	436	53	904	556	564
24	357	675	407	54	889	552	534
25	341	671	378	55	873	548	505
26	27,326	3,667	53,349	56	26,857	3,544	52,476
27	310	662	320	57	842	540	447
28	294	658	291	58	826	536	418
29	279	654	262	59	811	532	389
30	263	650	233	60	795	528	360

150 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	26,795	3,528	52,360	30	26,328	3,408	51,487
1	780	524	331	31	312	404	458
2	764	520	302	32	297	400	429
3	748	516	273	33	281	396	400
4	738	512	243	34	266	392	371
5	717	508	214	35	250	388	342
6	26,702	3,504	52,185	36	26,235	3,384	51,313
7	686	500	156	37	219	380	284
8	671	496	127	38	204	376	254
9	655	492	098	39	188	373	225
10	639	488	069	40	173	369	196
11	26,624	3,484	52,040	41	26,157	3,365	51,167
12	608	480	011	42	142	361	138
13	593	476	51,982	43	126	357	109
14	577	472	953	44	110	353	080
15	562	468	923	45	095	349	051
16	26,546	3,464	51,894	46	26,079	3,345	51,022
17	530	460	865	47	064	341	50,993
18	515	456	836	48	048	337	964
19	499	452	807	49	033	333	935
20	484	448	778	50	017	329	905
21	26,468	3,444	51,749	51	26,002	3,325	50,876
22	453	440	720	52	25,986	321	847
23	437	436	691	53	971	318	818
24	421	432	662	54	955	314	789
25	406	428	633	55	940	310	760
26	26,390	3,424	51,604	56	25,924	3,306	50,731
27	375	420	574	57	909	302	702
28	359	416	545	58	893	298	673
29	344	412	516	59	878	294	644
30	328	408	487	60	862	290	615

151 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	25,862	3,290	50,615	30	25,397	3,175	49,742
1	846	286	586	31	382	171	713
2	831	282	556	32	366	167	684
3	815	278	527	33	351	164	655
4	800	275	498	34	335	160	626
5	784	271	469	35	320	156	596
6	25,769	3,267	50,440	36	25,304	3,152	49,567
7	753	243	411	37	289	148	538
8	738	259	382	38	273	145	509
9	722	255	353	39	258	141	480
10	707	252	324	40	242	137	451
11	25,691	3,248	50,295	41	25,227	3,133	49,422
12	676	244	266	42	211	129	393
13	660	240	236	43	196	126	364
14	645	236	207	44	181	122	335
15	629	232	178	45	165	118	306
16	25,614	3,229	50,149	46	25,150	3,114	49,276
17	598	225	120	47	134	110	247
18	583	221	091	48	119	107	218
19	567	217	062	49	103	103	189
20	552	213	033	50	088	099	160
21	25,536	3,209	50,004	51	25,072	3,095	49,131
22	521	206	49,975	52	057	091	102
23	505	202	946	53	041	088	073
24	490	198	916	54	026	084	044
25	474	194	887	55	010	080	015
26	25,459	3,190	49,858	56	24,995	3,076	48,986
27	443	186	829	57	979	072	956
28	428	183	800	58	964	069	927
29	412	179	771	59	948	065	898
30	397	175	742	60	933	061	869

159 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	24,933	3,061	48,869	30	24,470	2,950	47,997
1	917	057	840	31	455	946	967
2	902	054	811	32	439	943	938
3	887	050	782	33	424	939	909
4	871	046	753	34	408	936	880
5	856	042	724	35	393	932	851
6	24,840	3,039	48,695	36	24,378	2,928	47,822
7	825	035	666	37	362	925	793
8	809	031	637	38	347	921	764
9	794	028	607	39	331	918	735
10	779	024	578	40	316	914	706
11	24,763	3,020	48,549	41	24,301	2,910	47,677
12	748	017	520	42	285	907	648
13	732	013	491	43	270	903	618
14	717	009	462	44	254	900	589
15	701	005	433	45	239	896	560
16	24,680	3,002	48,404	46	24,224	2,892	47,531
17	671	2,998	375	47	208	889	502
18	655	994	346	48	193	885	473
19	640	991	317	49	177	882	444
20	624	987	287	50	162	878	415
21	24,609	2,983	48,258	51	24,147	2,874	47,386
22	593	980	229	52	131	871	357
23	578	976	200	53	116	867	328
24	563	972	171	54	100	864	298
25	547	968	142	55	085	860	269
26	24,532	2,965	48,113	56	24,070	2,856	47,240
27	516	961	084	57	054	853	211
28	501	957	055	58	039	849	182
29	485	954	026	59	023	846	153
30	470	950	47,997	60	008	842	124

153 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	24,008	2,842	47,124	30	23,547	2,735	46,251
1	23,993	839	095	31	532	731	222
2	977	835	066	32	516	728	193
3	962	831	037	33	501	724	164
4	947	828	008	34	486	721	135
5	931	824	46,979	35	470	717	106
6	23,916	2,821	46,949	36	23,455	2,714	46,077
7	901	817	920	37	440	710	048
8	885	814	891	38	424	707	019
9	870	810	862	39	409	703	45,989
10	854	806	833	40	394	700	960
11	23,839	2,803	46,804	41	23,378	2,696	45,931
12	824	799	775	42	363	693	902
13	808	796	746	43	348	689	873
14	793	792	717	44	332	686	844
15	778	789	688	45	317	682	815
16	23,762	2,785	46,659	46	23,302	2,679	45,786
17	747	781	629	47	286	675	757
18	731	778	600	48	271	672	728
19	716	774	571	49	256	668	699
20	701	771	542	50	240	665	669
21	23,685	2,767	46,513	51	23,225	2,661	45,640
22	670	764	484	52	210	658	611
23	655	760	455	53	194	654	582
24	639	756	426	54	179	651	553
25	624	753	397	55	164	647	524
26	23,608	2,749	46,368	56	23,148	2,644	45,495
27	593	746	339	57	133	640	466
28	578	742	309	58	118	637	437
29	562	739	280	59	102	633	408
30	547	735	251	60	087	630	379

154 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	23,087	2,630	45,379	30	22,628	2,528	44,506
1	072	627	350	31	613	525	477
2	056	623	320	32	597	521	448
3	041	620	291	33	582	518	419
4	026	616	262	34	567	515	390
5	010	613	233	35	551	511	360
6	22,995	2,610	45,204	36	22,536	2,508	44,331
7	980	606	175	37	521	505	302
8	965	603	146	38	506	501	273
9	949	599	117	39	490	498	244
10	934	596	088	40	475	495	215
11	22,919	2,593	45,059	41	22,460	2,491	44,186
12	903	589	030	42	444	488	157
13	888	586	000	43	429	485	128
14	873	582	44,971	44	414	481	099
15	857	579	942	45	398	478	070
16	22,842	2,576	44,913	46	22,383	2,475	44,040
17	827	572	884	47	368	471	011
18	812	569	855	48	353	468	43,982
19	796	565	826	49	337	465	953
20	781	562	797	50	322	461	924
21	22,766	2,559	44,768	51	22,307	2,458	43,895
22	750	555	739	52	291	455	866
23	735	552	710	53	276	451	837
24	720	548	680	54	261	448	808
25	704	545	651	55	245	445	779
26	22,689	2,542	44,622	56	22,230	2,441	43,750
27	674	538	593	57	215	438	720
28	659	535	564	58	200	435	691
29	643	531	535	59	184	431	662
30	628	528	506	60	169	428	633

155 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC
0	22,169	2,428	43,633	30	21,712	2,330	42,761
1	154	425	604	31	697	327	732
2	138	422	575	32	682	324	702
3	123	418	546	33	666	320	673
4	108	415	517	34	651	317	644
5	093	412	488	35	636	314	615
6	22,078	2,408	43,459	36	21,621	2,311	42,586
7	062	405	430	37	606	308	557
8	047	402	401	38	590	304	528
9	032	399	371	39	575	301	499
10	017	395	342	40	560	298	470
11	22,001	2,392	43,313	41	21,545	2,295	42,441
12	21,986	389	284	42	530	292	412
13	971	386	255	43	514	288	382
14	956	382	226	44	499	285	353
15	940	379	197	45	484	282	324
16	21,925	2,376	43,168	46	21,469	2,279	42,295
17	910	373	139	47	454	276	266
18	895	369	110	48	438	272	237
19	880	366	081	49	423	269	208
20	864	363	051	50	408	266	179
21	21,849	2,359	43,022	51	21,393	2,263	42,150
22	834	356	42,993	52	378	260	121
23	819	353	964	53	362	256	092
24	803	350	935	54	347	253	062
25	788	346	906	55	332	250	033
26	21,773	2,343	42,877	56	21,317	2,247	42,004
27	758	340	848	57	302	244	41,975
28	742	337	819	58	286	240	946
29	727	333	790	59	271	237	917
30	712	330	761	60	256	234	888

156 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	21,256	2,234	41,888	30	20,800	2,140	41,015
1	241	231	859	31	785	137	40,986
2	226	228	830	32	770	134	957
3	210	225	801	33	755	131	928
4	195	221	772	34	739	128	899
5	180	218	742	35	724	125	870
6	21,165	2,215	41,713	36	20,709	2,122	40,841
7	150	212	684	37	694	119	812
8	134	209	655	38	679	116	783
9	119	206	626	39	664	113	753
10	104	203	597	40	648	110	724
11	21,089	2,199	41,568	41	20,633	2,107	40,695
12	074	196	539	42	618	104	666
13	058	193	510	43	603	101	637
14	043	190	481	44	588	097	608
15	028	187	452	45	573	094	579
16	21,013	2,184	41,422	46	20,557	2,091	40,550
17	20,998	181	393	47	542	088	521
18	982	178	364	48	527	085	492
19	967	174	335	49	512	082	463
20	952	171	306	50	497	079	433
21	20,937	2,168	41,277	51	20,482	2,076	40,404
22	922	165	248	52	466	073	375
23	906	162	219	53	451	070	346
24	891	159	190	54	436	067	317
25	876	156	161	55	421	064	288
26	20,861	2,153	41,132	56	20,406	2,061	40,259
27	846	149	102	57	391	058	230
28	830	146	073	58	375	055	201
29	815	143	044	59	360	052	172
30	800	140	015	60	345	049	143

157 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	20,345	2,049	40,143	30	19,891	1,959	39,270
1	330	046	114	31	876	956	241
2	315	043	084	32	861	953	212
3	300	040	055	33	846	950	183
4	284	037	026	34	831	947	154
5	269	034	39,997	35	815	944	124
6	20,254	2,031	39,968	36	19,800	1.942	39,095
7	239	028	939	37	785	939	066
8	224	025	910	38	770	936	037
9	209	022	881	39	755	933	008
10	194	019	852	40	740	930	38,979
11	20,178	2,016	39,823	41	19,725	1,927	38,950
12	163	013	794	42	710	924	921
13	148	010	764	43	695	921	892
14	133	007	735	44	680	918	863
15	118	004	706	45	664	915	834
16	20,103	2,001	39,677	46	19,649	1,913	38,804
17	088	1,998	648	47	634	910	775
18	073	995	619	48	619	907	746
19	057	992	590	49	604	904	717
20	042	989	561	50	589	901	688
21	20.027	1,986	39,532	51	19,574	1,898	38,659
22	012	983	503	52	559	895	630
23	19.997	980	474	53	544	892	601
24	982	977	444	54	529	889	572
25	967	974	415	55	513	886	543
26	19,952	1,981	39,386	56	19,498	1,884	38,514
27	936	968	357	57	483	881	485
28	921	965	328	58	468	878	455
29	906	962	299	59	453	875	426
30	891	959	270	60	438	872	397

158 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	19,438	1,872	38,397	30	18.986	1,786	37,525
1	423	869	368	31	971	783	496
2	408	866	339	32	956	781	466
3	393	863	310	33	941	778	437
4	378	861	281	34	926	775	408
5	363	858	252	35	911	772	379
6	19,348	1,855	38,223	36	18,896	1,769	37,350
7	333	852	194	37	881	767	321
8	318	849	165	38	866	764	292
9	302	846	135	39	850	761	263
10	287	843	106	40	835	758	234
11	19,272	1,841	38,077	41	18,820	1,756	37,205
12	257	838	048	42	805	753	176
13	242	835	019	43	790	750	146
14	227	832	37,990	44	775	747	117
15	212	829	961	45	760	745	088
16	19,197	1,826	37,932	46	18,745	1,742	37,059
17	182	823	903	47	730	739	030
18	167	820	874	48	715	736	001
19	152	818	845	49	700	733	36,972
20	137	815	816	50	685	731	943
21	19,122	1,812	37,786	51	18,670	1,728	36,914
22	107	809	757	52	655	725	885
23	091	806	728	53	639	722	856
24	076	803	699	54	624	720	826
25	061	800	670	55	609	717	797
26	19,046	1,797	37,641	56	18,594	1,714	36,768
27	031	795	612	57	579	711	739
28	016	792	583	58	564	709	710
29	001	789	554	59	549	706	681
30	18,986	786	525	60	534	703	652

159 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	18,534	1,703	36,652	30	18,083	1,622	35,779
1	519	700	623	31	068	619	750
2	504	698	594	32	053	617	721
3	489	695	565	33	038	614	692
4	474	692	563	34	023	611	663
5	459	689	507	35	008	609	634
6	18,444	1,687	36,477	36	17,993	1,606	35,605
7	429	684	448	37	978	603	576
8	414	681	419	38	963	601	547
9	399	679	390	39	948	598	517
10	384	676	361	40	933	596	488
11	18,369	1,673	36,332	41	17,918	1,593	35,459
12	354	671	303	42	903	590	430
13	339	668	274	43	888	588	401
14	323	665	245	44	873	585	372
15	308	662	216	45	858	582	343
16	18,293	1,660	36,187	46	17,843	1,580	35,314
17	278	657	157	47	828	577	285
18	263	654	128	48	813	575	256
19	248	652	099	49	798	572	227
20	233	649	070	50	783	569	197
21	18,218	1,646	36,041	51	17,768	1,567	35,168
22	203	644	012	52	753	564	139
23	188	641	35,983	53	738	561	110
24	173	638	954	54	723	559	081
25	158	635	925	55	708	556	052
26	18,143	1,633	35,896	56	17,693	1,554	35,023
27	128	630	867	57	678	551	34,994
28	113	627	837	58	663	548	965
29	098	625	808	59	648	546	936
30	083	622	779	60	633	543	907

160 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	17,633	1,543	34,907	30	17,183	1,466	34,034
1	618	541	878	31	168	463	005
2	603	538	848	32	153	461	33,976
3	588	535	819	33	138	458	947
4	573	533	790	34	123	456	918
5	558	530	761	35	108	453	889
6	17,543	1,528	34,732	36	17,093	1,451	33,859
7	528	525	703	37	078	448	830
8	513	523	674	38	063	446	801
9	498	520	645	39	048	443	772
10	483	517	616	40	033	441	743
11	17,468	1,515	34,587	41	17,018	1,438	33,714
12	453	512	558	42	003	436	685
13	438	510	528	43	16,988	433	656
14	423	507	499	44	974	431	627
15	408	505	470	45	959	428	598
16	17,393	1,502	34,441	46	16,944	1,426	33,569
17	378	499	412	47	929	423	539
18	363	497	383	48	914	421	510
19	348	494	354	49	899	418	481
20	333	492	325	50	884	416	452
21	17,318	1,489	34,296	51	16,869	1,413	33,423
22	303	487	267	52	854	411	394
23	288	484	238	53	839	408	365
24	273	481	208	54	824	406	336
25	258	479	179	55	809	403	307
26	17,243	1,476	34,150	56	16,794	1,401	33,278
27	228	474	121	57	779	398	249
28	213	471	092	58	764	396	219
29	198	469	063	59	749	393	190
30	183	466	034	60	734	391	161

161 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	16,734	1,391	33,161	30	16,286	1,317	32,289
1	719	389	132	31	271	315	260
2	704	386	103	32	256	312	230
3	689	384	074	33	241	310	201
4	674	381	045	34	226	308	172
5	659	379	016	35	211	305	143
6	16,644	1,376	32,987	36	16,196	1,303	32,114
7	629	374	958	37	181	301	085
8	614	371	929	38	166	298	056
9	600	369	900	39	152	296	027
10	585	366	870	40	137	294	31,998
11	16,570	1,364	32,841	41	16,122	1,291	31,969
12	555	361	812	42	107	289	940
13	540	359	783	43	092	287	910
14	525	357	754	44	077	284	881
15	510	354	725	45	062	282	852
16	16,495	1,352	32,696	46	16,047	1,280	31,823
17	480	349	667	47	032	277	794
18	465	347	638	48	017	275	765
19	450	344	609	49	002	273	736
20	435	342	580	50	15,987	270	707
21	16,420	1,339	32,550	51	15,972	1,268	31,678
22	405	337	521	52	957	266	649
23	391	334	492	53	943	263	620
24	376	332	463	54	928	261	590
25	361	329	434	55	913	259	561
26	16,346	1,327	32,405	56	15,898	1,256	31,532
27	331	324	376	57	883	254	503
28	316	322	347	58	868	252	474
29	301	319	318	59	853	249	445
30	286	317	289	60	838	247	416

162 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	15,838	1,247	31,416	30	15,391	1,178	30,543
1	823	245	387	31	376	176	514
2	808	242	358	32	361	173	485
3	793	240	329	33	346	171	456
4	778	238	300	34	332	169	427
5	763	235	271	35	317	167	398
6	15,749	1,233	31,241	36	15,302	1,165	30,369
7	734	231	212	37	287	162	340
8	719	229	183	38	272	160	311
9	704	226	154	39	257	158	281
10	689	224	125	40	242	156	252
11	15,674	1,222	31,096	41	15,228	1,153	30,223
12	659	219	067	42	213	151	194
13	644	217	038	43	198	149	165
14	629	215	009	44	183	147	136
15	614	212	30,980	45	168	144	107
16	15,600	1,210	30,951	46	15 153	1,142	30,078
17	585	208	921	47	138	140	049
18	570	206	892	48	123	138	020
19	555	203	863	49	109	136	29,991
20	540	201	834	50	094	133	961
21	15,525	1,199	30,805	51	15,079	1,131	29,932
22	510	196	776	52	064	129	903
23	495	194	747	53	049	127	874
24	480	192	718	54	034	124	845
25	465	189	689	55	019	122	816
26	15,451	1,187	30,660	56	15,004	1,120	29,787
27	436	185	631	57	14,990	118	758
28	421	183	601	58	975	115	729
29	406	180	572	59	960	113	700
30	391	178	543	60	945	111	671

163 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	14,945	1,111	29,671	30	14,499	1,046	28,798
1	930	109	642	31	484	044	769
2	915	107	612	32	469	042	740
3	900	105	583	33	454	010	711
4	886	102	554	34	440	038	682
5	871	100	525	35	425	035	653
6	14,856	1,098	29,496	36	14,410	1,033	28,623
7	841	096	467	37	395	031	594
8	826	094	438	38	380	029	565
9	811	092	409	39	365	027	536
10	796	089	380	40	351	025	507
11	14,782	1,087	29,351	41	14,336	1,023	28,478
12	767	085	322	42	321	021	449
13	752	083	292	43	306	019	420
14	737	081	263	44	291	017	391
15	722	079	234	45	276	014	362
16	14,707	1,076	29,205	46	14,262	1,012	28,333
17	692	074	176	47	247	010	303
18	677	072	147	48	232	008	274
19	663	070	118	49	217	006	245
20	648	068	089	50	202	004	216
21	14,633	1,066	29,060	51	14,187	1,002	28,187
22	618	063	031	52	173	000	158
23	603	061	002	53	158	0,998	129
24	588	059	28,973	54	143	996	100
25	573	057	943	55	128	993	071
26	14,558	1,055	28,914	56	14,113	0,991	28,042
27	544	053	885	57	098	989	013
28	529	050	856	58	084	987	27,983
29	514	048	827	59	069	985	954
30	499	046	798	60	054	983	925

164 Degrés

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	14,054	0,983	27,925	30	13,609	0.922	27,053
1	039	981	896	31	594	920	024
2	024	979	867	32	579	918	26,994
3	009	977	838	33	565	916	965
4	13,995	975	809	34	550	914	936
5	980	973	780	35	535	912	907
6	13,965	0,971	27,751	36	13,520	0,910	26,878
7	950	969	722	37	505	908	849
8	935	967	693	38	491	906	820
9	920	965	664	39	476	904	791
10	906	963	634	40	461	902	762
11	13,891	0,961	27,605	41	13,446	0,900	26,733
12	876	959	576	42	431	898	704
13	861	957	547	43	417	896	674
14	846	954	518	44	402	895	645
15	831	952	489	45	387	893	616
16	13,817	0,950	27,460	46	13,372	0,891	26,587
17	802	948	431	47	357	889	558
18	787	946	402	48	343	887	529
19	772	944	373	49	328	885	500
20	757	942	344	50	313	883	471
21	13,742	0,940	27,314	51	13,298	0,881	26,442
22	728	938	285	52	283	879	413
23	713	936	256	53	269	877	384
24	698	934	227	54	254	875	354
25	683	932	198	55	239	873	325
26	13,668	0,930	27,169	56	13,224	0,871	26,296
27	653	928	140	57	209	869	267
28	639	926	111	58	195	867	238
29	624	924	082	59	180	865	209
30	609	922	053	60	165	863	180

165 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	13,165	0,863	26,180	30	12,722	0,806	25,307
1	150	861	151	31	707	804	278
2	136	859	122	32	692	802	249
3	121	857	093	33	678	800	220
4	106	855	063	34	663	799	191
5	091	853	034	35	648	797	162
6	13,076	0,852	26,005	36	12,633	0,795	25,133
7	062	850	25,976	37	618	793	103
8	047	848	947	38	604	791	074
9	032	846	918	39	589	789	045
10	017	844	889	40	574	788	016
11	13,003	0,842	25,860	41	12,559	0,786	24,987
12	12,988	840	831	42	544	784	958
13	973	838	802	43	530	782	929
14	958	836	773	44	515	780	900
15	944	834	743	45	500	778	871
16	12,929	0,833	25,714	46	12,485	0,777	24,842
17	914	831	685	47	470	775	813
18	899	829	656	48	456	773	784
19	884	827	627	49	441	771	755
20	870	825	598	50	426	769	726
21	12,855	0,823	25,569	51	12,411	0,767	24,696
22	840	821	540	52	396	766	667
23	825	819	511	53	382	764	638
24	811	817	482	54	367	762	609
25	796	815	453	55	352	760	580
26	12,781	0,814	25,423	56	12,337	0,758	24,551
27	766	812	394	57	322	756	522
28	752	810	365	58	308	755	493
29	737	808	336	59	293	753	464
30	722	806	307	60	278	751	435

166 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	12,278	0,751	24,435	30	11,836	0,698	23,562
1	263	749	406	31	821	696	533
2	248	748	376	32	806	695	504
3	234	746	347	33	792	693	475
4	219	744	318	34	777	691	446
5	204	742	289	35	762	689	417
6	12,190	0,740	24,260	36	11,748	0,688	23,387
7	175	739	231	37	733	686	358
8	160	737	202	38	718	684	329
9	145	735	173	39	703	683	300
10	131	733	144	40	689	681	271
11	12,116	0,732	24,115	41	11,674	0,679	23,242
12	101	730	086	42	659	678	213
13	086	728	057	43	644	676	184
14	072	726	027	44	630	674	155
15	057	725	23,998	45	615	672	126
16	12,042	0,723	23,969	46	11,600	0,671	23,097
17	027	721	940	47	585	669	067
18	013	719	910	48	571	667	038
19	11,998	717	882	49	556	666	009
20	983	716	853	50	541	664	22,980
21	11,969	0,714	23,824	51	11,527	0,662	22,951
22	954	712	795	52	512	661	922
23	939	710	766	53	497	659	893
24	924	709	737	54	482	657	864
25	910	707	707	55	468	655	835
26	11,895	0,705	23,678	56	11,453	0,654	22,806
27	880	703	649	57	438	652	777
28	865	702	620	58	423	650	747
29	851	700	591	59	409	649	718
30	836	698	562	60	394	647	689

167 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	11,394	0,647	22,689	30	10,952	0,598	21,817
1	379	645	660	31	937	597	788
2	364	644	631	32	922	595	758
3	350	642	602	33	908	593	729
4	335	640	573	34	893	592	700
5	320	639	544	35	878	590	671
6	11,306	0,637	22,515	36	10,864	0,589	21,642
7	291	635	486	37	849	587	613
8	276	634	457	38	834	586	584
9	261	632	428	39	819	584	555
10	247	631	398	40	805	582	526
11	11,232	0,629	22,369	41	10,790	0,581	21,497
12	217	627	340	42	775	579	468
13	202	626	311	43	760	578	438
14	188	624	282	44	746	576	409
15	173	622	253	45	731	575	380
16	11,158	0,621	22,224	46	10,716	0,573	21,351
17	143	619	195	47	701	571	322
18	129	618	166	48	687	570	293
19	114	616	137	49	672	568	264
20	099	614	108	50	657	567	235
21	11,085	0,613	22,078	51	10,643	0,565	21,206
22	070	611	049	52	628	564	177
23	055	609	020	53	613	562	148
24	040	608	21,991	54	598	560	118
25	026	606	962	55	584	559	089
26	11,011	0,605	21,933	56	10,569	0,557	21,060
27	10,996	603	904	57	554	556	031
28	981	601	875	58	539	554	002
29	967	600	846	59	525	553	20,973
30	952	598	817	60	510	551	944

168 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	10,510	0,551	20,944	30	10,069	0,506	20,071
1	495	549	915	31	054	504	042
2	481	548	886	32	040	503	013
3	466	546	857	33	025	502	19,984
4	451	545	828	34	010	500	955
5	436	543	799	35	9,996	499	926
6	10,422	0,542	20,769	36	9,981	0,497	19,897
7	407	540	740	37	966	496	868
8	392	539	711	38	952	494	839
9	378	537	682	39	937	493	810
10	363	536	653	40	922	492	780
11	10,348	0,534	20,624	41	9,908	0,490	19,751
12	334	533	595	42	893	489	722
13	319	531	566	43	878	487	693
14	304	530	537	44	864	486	664
15	289	528	508	45	849	484	635
16	10,275	0,527	20,479	46	9,834	0,483	19,606
17	260	525	449	47	820	482	577
18	245	524	420	48	805	480	548
19	231	522	391	49	790	479	519
20	216	521	362	50	776	477	490
21	10,201	0,519	20,333	51	9,761	0,476	19,460
22	187	518	304	52	746	474	431
23	172	516	275	53	732	473	402
24	157	515	246	54	717	472	373
25	142	513	217	55	702	470	344
26	10,128	0,512	20,188	56	9,688	0,469	19,315
27	113	510	159	57	673	467	286
28	098	509	129	58	658	466	257
29	084	507	100	59	644	464	228
30	069	506	071	60	629	463	199

160 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	9,629	0,463	19,199	30	9,189	0,421	18,326
1	614	462	170	31	174	420	297
2	600	460	141	32	160	418	268
3	585	459	111	33	145	417	239
4	570	457	082	34	130	416	210
5	556	456	053	35	116	414	181
6	9,541	0,455	19,024	36	9,101	0,413	18,151
7	526	453	18,995	37	086	412	122
8	512	452	966	38	072	411	093
9	497	450	937	39	057	409	064
10	482	449	908	40	042	408	035
11	9,468	0,448	18,879	41	9,028	0,407	18,006
12	453	446	850	42	013	405	17,977
13	438	445	821	43	8,998	404	948
14	424	443	791	44	984	403	919
15	409	442	762	45	969	401	890
16	9,394	0,441	18,733	46	8,954	0,400	17,861
17	380	439	704	47	940	399	831
18	365	438	675	48	925	398	802
19	350	436	646	49	910	396	773
20	336	435	617	50	896	395	744
21	9,321	0,434	18,588	51	8,881	0,394	17,715
22	306	432	559	52	866	392	686
23	292	431	530	53	852	391	657
24	277	429	501	54	837	390	628
25	262	428	471	55	822	388	599
26	9,248	0,427	18,442	56	8,808	0,387	17,570
27	233	425	413	57	793	386	541
28	218	424	384	58	778	385	511
29	204	422	355	59	764	383	482
30	189	421	326	60	749	382	453

170 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DEVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SECANTE.	DEVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	8,749	0,382	17,453	30	8,309	0,345	16,581
1	734	381	424	31	294	344	552
2	720	379	395	32	280	343	523
3	705	378	366	33	265	341	493
4	690	377	337	34	250	340	464
5	676	376	308	35	236	339	435
6	8,661	0,375	17,279	36	8 221	0,338	16,406
7	646	373	250	37	206	337	377
8	632	372	221	38	192	335	348
9	617	371	192	39	177	334	319
10	602	370	162	40	163	333	290
11	8,588	0,368	17,133	41	8,148	0,332	16,261
12	573	367	104	42	133	331	232
13	558	366	075	43	119	329	203
14	544	365	045	44	104	328	173
15	529	363	017	45	089	327	144
16	8,514	0,362	16,988	46	8,075	0,326	16,115
17	500	361	959	47	060	325	086
18	485	360	930	48	046	323	057
19	470	359	901	49	031	322	028
20	456	,357	872	50	016	321	15,999
21	8,441	0,356	16,842	51	8,002	0,320	15,970
22	426	355	813	52	7,987	319	941
23	412	354	784	53	972	317	912
24	397	352	755	54	958	316	883
25	382	351	726	55	943	315	853
26	8,368	0,350	16,697	56	7,929	0,314	15,824
27	353	349	668	57	914	313	795
28	338	347	639	58	899	311	766
29	324	346	610	59	885	310	737
30	309	345	581	60	870	309	708

171 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	7,870	0,309	15,708	30	7,431	0,276	14,835
1	855	308	679	31	416	275	806
2	841	307	650	32	402	274	777
3	826	306	621	33	387	273	748
4	811	305	592	34	373	272	719
5	797	303	563	35	358	271	690
6	7,782	0,302	15,533	36	7,343	0,270	14,661
7	767	301	504	37	329	269	632
8	753	300	475	38	314	268	603
9	738	299	446	39	300	266	574
10	724	298	417	40	285	265	544
11	7,709	0,297	15,388	41	7,270	0,264	14,515
12	694	296	359	42	256	263	486
13	680	295	330	43	241	262	457
14	665	294	301	44	227	261	428
15	650	292	272	45	212	260	399
16	7,636	0,291	15,243	46	7,197	0,259	14,370
17	621	290	214	47	183	258	341
18	607	289	184	48	168	257	312
19	592	288	155	49	154	256	283
20	577	287	126	50	139	255	254
21	7,563	0,286	15,097	51	7,124	0,254	14,224
22	548	285	068	52	110	253	195
23	533	284	039	53	095	251	166
24	519	283	010	54	081	250	137
25	504	281	14,981	55	066	249	108
26	7,490	0,280	14,952	56	7,051	0,248	14,079
27	475	279	923	57	037	247	050
28	460	278	894	58	022	246	021
29	446	277	864	59	008	245	13,992
30	431	276	835	60	6,993	244	963

172 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	6,993	0,244	13,963	30	6,554	0,215	13,090
1	978	243	934	31	539	214	061
2	964	242	905	32	525	213	032
3	949	241	875	33	510	212	003
4	934	240	846	34	496	211	12,974
5	920	239	817	35	481	210	945
6	6,905	0,238	13,788	36	6,466	0,209	12,915
7	890	237	759	37	452	208	886
8	876	236	730	38	437	207	857
9	861	235	701	39	423	207	828
10	847	234	672	40	408	206	799
11	6,832	0,233	13,643	41	6,393	0,205	12,770
12	817	232	614	42	379	204	741
13	803	231	585	43	364	203	712
14	788	231	555	44	350	202	683
15	773	230	526	45	335	201	654
16	6,759	0,229	13,497	46	6,320	0,200	12,625
17	744	228	468	47	306	199	595
18	730	227	439	48	291	198	566
19	715	226	410	49	277	197	537
20	700	225	381	50	262	196	508
21	6,686	0,224	13,352	51	6,247	0,195	12,479
22	671	223	323	52	233	194	450
23	656	222	294	53	218	194	421
24	642	221	265	54	204	193	392
25	627	220	235	55	189	192	363
26	6,613	0,219	13,206	56	6,174	0,191	12,334
27	598	218	177	57	160	190	305
28	583	217	148	58	145	189	275
29	569	216	119	59	131	188	246
30	554	215	090	60	116	187	217

173 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	6,116	0,187	12,217	30	5,678	0,161	11,345
1	101	186	188	31	664	160	316
2	087	185	159	32	649	159	286
3	072	184	130	33	634	159	257
4	058	184	101	34	620	158	228
5	043	183	072	35	605	157	199
6	6,028	0,182	12,043	36	5,591	0,156	11,170
7	014	181	014	37	576	155	141
8	5,999	180	11,985	38	562	155	112
9	985	179	956	39	547	154	083
10	970	178	926	40	532	153	054
11	5,955	0,178	11,897	41	5,518	0,152	11,025
12	941	177	868	42	503	151	10,996
13	926	176	839	43	489	151	967
14	912	175	810	44	474	150	937
15	897	174	781	45	460	149	908
16	5,882	0,173	11,752	46	5,445	0,148	10,879
17	868	172	723	47	430	147	850
18	853	171	694	48	416	147	821
19	839	171	665	49	401	146	792
20	824	170	636	50	387	145	763
21	5,809	0,169	11,606	51	5,372	0,144	10,734
22	795	168	577	52	358	143	705
23	780	167	548	53	343	143	676
24	766	166	519	54	328	142	647
25	751	165	490	55	314	141	617
26	5,736	0,164	11,461	56	5,299	0,140	10,588
27	722	164	432	57	285	139	559
28	707	163	403	58	270	139	530
29	693	162	374	59	256	138	501
30	678	161	345	60	241	137	472

174 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	5,241	0,137	10,472	30	4,803	0,115	9,599
1	226	136	443	31	789	114	570
2	212	135	414	32	774	114	541
3	197	135	385	33	759	113	512
4	183	134	356	34	745	112	483
5	168	133	327	35	730	112	454
6	5,153	0,133	10,298	36	4,716	0,111	9,425
7	139	132	268	37	701	110	396
8	124	131	239	38	687	110	367
9	110	130	210	39	672	109	338
10	095	130	181	40	657	108	308
11	5,080	0,129	10,152	41	4,643	0,108	9,279
12	066	128	123	42	628	107	250
13	051	127	094	43	614	106	221
14	037	127	065	44	599	106	192
15	022	126	036	45	585	105	163
16	5,007	0,125	10,007	46	4,570	0,104	9,134
17	4,993	124	9,978	47	555	104	105
18	978	124	948	48	541	103	076
19	964	123	919	49	526	102	047
20	949	122	890	50	512	102	018
21	4,934	0,122	9,861	51	4,497	0,101	8,988
22	920	121	832	52	483	100	959
23	905	120	803	53	468	100	930
24	891	119	774	54	453	099	901
25	876	119	745	55	439	098	872
26	4,861	0,118	9,716	56	4,424	0,098	8,843
27	847	117	687	57	410	097	814
28	832	116	658	58	395	096	785
29	818	116	628	59	381	096	756
30	803	115	599	60	366	095	727

175 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	4,366	0,095	8,727	30	3,929	0,077	7,854
1	352	094	698	31	915	076	825
2	337	094	669	32	900	076	796
3	322	093	639	33	885	075	767
4	308	093	610	34	871	075	738
5	293	092	581	35	856	074	709
6	4,279	0,091	8,552	36	3,842	0,074	7,679
7	264	091	523	37	827	073	650
8	250	090	494	38	813	073	621
9	235	090	465	39	798	072	592
10	220	089	436	40	783	072	563
11	4,206	0,088	8,407	41	3,769	0,071	7,534
12	191	088	378	42	754	071	505
13	177	087	349	43	740	070	476
14	162	087	319	44	725	069	447
15	148	086	290	45	711	069	418
16	4,133	0,085	8,261	46	3,696	0,068	7,389
17	118	085	232	47	681	068	359
18	104	084	203	48	667	067	330
19	089	084	174	49	652	067	301
20	075	083	145	50	638	066	272
21	4,060	0,082	8,116	51	3,623	0,066	7,243
22	046	082	087	52	609	065	214
23	031	081	058	53	594	065	185
24	016	081	029	54	579	064	156
25	002	080	7,999	55	565	064	127
26	3,987	0,079	7,970	56	3,550	0,063	7,098
27	973	079	941	57	536	063	069
28	958	078	912	58	521	062	039
29	944	078	883	59	507	062	010
30	929	077	854	60	492	061	6,981

176 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	3,492	0,061	6,981	30	3,055	0,047	6,109
1	478	061	952	31	041	046	080
2	463	060	923	32	026	046	051
3	448	060	894	33	011	046	021
4	434	059	865	34	2,997	045	5,992
5	419	059	6,836	35	982	045	963
6	3,405	0,058	6,807	36	2,968	0,044	5,934
7	390	058	778	37	953	044	905
8	376	057	749	38	939	043	876
9	361	057	720	39	924	043	847
10	346	056	690	40	909	043	818
11	3,332	0,056	6,661	41	2,895	0,042	5,789
12	317	055	632	42	880	042	760
13	303	055	603	43	866	041	731
14	288	055	574	44	851	041	701
15	274	054	545	45	837	040	672
16	3,259	0,054	6,516	46	2,822	0,040	5,643
17	244	053	487	47	807	040	614
18	230	053	458	48	793	039	585
19	215	052	429	49	778	039	556
20	201	052	400	50	764	038	527
21	3,186	0,051	6,370	51	2,749	0,038	5,498
22	172	051	341	52	735	037	469
23	157	050	312	53	720	037	440
24	142	050	283	54	705	037	411
25	128	049	254	55	691	036	381
26	3,113	0,049	6,225	56	2,676	0,036	5,352
27	099	048	196	57	662	035	323
28	084	048	167	58	647	035	294
29	070	047	138	59	633	034	265
30	055	047	109	60	618	034	236

177 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	2,618	0,0343	5,236	30	2,181	0,0238	4,363
1	604	0339	207	31	167	0235	334
2	589	0335	178	32	152	0232	305
3	574	0331	149	33	138	0229	276
4	560	0328	120	34	123	0225	247
5	545	0324	091	35	109	0222	218
6	2,531	0,0320	5,062	36	2,094	0,0219	4,189
7	516	0317	032	37	080	0216	160
8	502	0313	003	38	065	0213	131
9	487	0309	4,974	39	051	0210	102
10	472	0305	945	40	036	0207	072
11	2,458	0,0302	4,916	41	2,021	0,0204	4,043
12	443	0298	887	42	007	0201	014
13	429	0295	858	43	1,992	0199	3,985
14	414	0291	829	44	978	0196	956
15	400	0288	800	45	963	0193	927
16	2,385	0,0284	4,771	46	1,949	0,0190	3,898
17	371	0281	742	47	934	0187	869
18	356	0278	712	48	920	0184	840
19	341	0275	683	49	905	0181	811
20	327	0271	654	50	891	0179	782
21	2,312	0,0268	4,625	51	1,876	0,0176	3,752
22	298	0264	596	52	862	0173	723
23	283	0261	567	53	847	0170	694
24	269	0257	538	54	833	0168	665
25	254	0254	509	55	818	0166	636
26	2,240	0,0251	4,480	56	1,804	0,0163	3,607
27	225	0248	451	57	789	0160	578
28	211	0244	422	58	775	0158	549
29	196	0241	392	59	760	0155	520
30	181	0238	363	60	745	0152	491

178 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	1,745	0,01522	3,491	30	1,309	0,00856	2,618
1	731	01497	462	31	295	00838	589
2	716	01472	433	32	280	00819	560
3	702	01447	403	33	265	00800	531
4	687	01422	374	34	251	00782	502
5	673	01398	345	35	236	00764	473
6	1,658	0,01374	3,316	36	1,222	0,00746	2,443
7	644	01350	287	37	207	00729	414
8	629	01327	258	38	193	00712	385
9	615	01303	229	39	178	00694	356
10	600	01280	200	40	164	00677	327
11	1,585	0,01257	3,171	41	1,149	0,00660	2,298
12	571	01235	142	42	135	00644	269
13	556	01212	113	43	120	00627	240
14	542	01189	083	44	105	00610	211
15	527	01167	054	45	091	00594	182
16	1,513	0,01145	3,025	46	1,076	0,00579	2,153
17	498	01126	2,996	47	062	00563	123
18	484	01107	967	48	047	00548	094
19	469	01083	938	49	033	00533	065
20	455	01059	909	50	018	00518	036
21	1,440	0,01037	2,880	51	1,004	0,00503	2,007
22	425	01015	851	52	0,989	00489	1,978
23	411	00995	822	53	975	00475	949
24	396	00975	793	54	960	00461	920
25	382	00954	763	55	945	00447	891
26	1,367	0,00934	2,734	56	0,931	0,00434	1,862
27	353	00914	705	57	916	00420	833
28	338	00895	676	58	902	00407	804
29	324	00875	647	59	887	00394	774
30	309	00856	618	60	873	00381	745

179 Degrés.

MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.	MINUTES.	TANGENTES.	SOUS-SÉCANTE.	DÉVELOPPEMENT DE L'ARC.
0	0,873	0,003814	1,745	30	0,436	0,000951	0,873
1	858	003687	716	31	422	000889	844
2	844	003560	687	32	407	000829	815
3	829	003441	658	33	393	000771	785
4	815	003323	629	34	378	000715	756
5	800	003201	600	35	364	000661	727
6	0,785	0,003079	1,571	36	0,349	0,000609	0,698
7	771	002969	542	37	335	000559	669
8	756	002859	513	38	320	000512	640
9	742	002749	484	39	305	000468	611
10	727	002640	454	40	291	000426	582
11	0,713	0,002538	1,425	41	0,276	0,000384	0,553
12	698	002436	396	42	262	000344	524
13	684	002335	367	43	247	000307	495
14	669	002235	338	44	233	000272	465
15	655	002141	309	45	218	000240	436
16	0,640	0,002048	1,280	46	0,204	0,000210	0,407
17	625	001958	251	47	189	000181	378
18	611	001869	222	48	175	000154	349
19	596	001781	193	49	160	000129	320
20	582	001693	164	50	145	000105	291
21	0,567	0,001612	1,135	51	0,131	0,000086	0,262
22	553	001531	105	52	116	000068	233
23	538	001451	076	53	102	000053	204
24	524	001372	047	54	087	000039	175
25	509	001299	018	55	073	000028	145
26	0,495	0,001226	0,989	56	0,058	0,000019	0,116
27	480	001153	960	57	044	000012	087
28	465	001080	931	58	029	000007	058
29	451	001015	902	59	015	000003	029
30	436	000951	873	60	000	000000	000

DEUXIÈME TABLE.

DISPOSITION ET USAGE DE LA DEUXIÈME TABLE.

RAYONS, ARCS, ABSCISSES, ORDONNÉES.

21. Les rayons sont exprimés en tête des colonnes contenant les coordonnées des courbes auxquelles ils se rapportent.

La première colonne à gauche contient l'indication des arcs Py, Py', Py'', etc. (*fig.* 4), compris entre le point de contact et chaque point à déterminer sur la courbe.

Les abscisses sont les sinus de ces mêmes arcs ou les distances PC, PC′, PC″, etc., à prendre sur la tangente à partir du point de contact (5 et 6).

Et les ordonnées ou sinus verses Cy, C$'y'$, C$''y''$, etc., perpendiculaires aux abscisses, mesurent les distances de la tangente à la courbe (5 et 6).

22. Pour tracer un arc, quand l'angle des alignements et le rayon sont donnés, déterminez d'abord la longueur des tangentes (13 et 14), au moyen de la première table, cherchez la page de la deuxième Table qui correspond au rayon donné; puis, à partir de l'un des points de contacts, portez successivement, vers le sommet de l'angle, les distances portées à la colonne des abscisses, et vous obtiendrez les pieds des ordonnées correspondantes contenues dans la colonne suivante, et à l'extrémité desquelles sont les points de la courbe.

23. Prenons pour exemple la courbe de 475^m de rayons, en appliquant, par hypothèse, l'opération à la figure 4.

Après avoir porté de S en P la longueur de la tangente (13 et 14), et déterminé ainsi le point de contact P, cherchons dans la Table, en tête des colonnes, le rayon de 475^m, portons de P en C la première abscisse de 18^m 65, élevons au point C sur PS la perpendiculaire Cy sur laquelle nous mesurerons l'ordonnée correspondante égale à 0,37, et le point y sera un premier point de la courbe.

Observons, en passant, que les abscisses étant cumulées, le premier chaîneur devra marquer 20^m avec une fiche, en même temps que le conducteur de l'opération placera son équerre à 18^m 65.

Le premier point étant marqué, on fera continuer le chaînage à partir de la fiche qui marque 20^m, on placera l'équerre à 37^m 27 (2e abscisse), pendant que le chaîneur marquera 40^m, et on portera 1^m 46 (2e ordonnée) sur la perpendiculaire C$'y'$; le point y' sera un second point de la courbe.

On continuera ainsi pour y'' et pour les points suivants jusque vers le sommet M de la courbe, et on recommencera la même opération sur la tangente AS, jusqu'à ce que la courbe soit entièrement tracée.

24. Quand le rayon de l'arc à tracer est grand, et que l'angle des alignements n'est pas très-obtus, les ordonnées étant trop longues en approchant du sommet de la courbe, non-seulement les opérations sont lentes et fastidieuses, mais encore elles ne peuvent être effectuées sans amener des erreurs provenant du chaînage, ou de la déviation des ordonnées.

Pour parer à cet inconvénient, on trace au point M (*fig.* 1), déterminé au moyen de la première Table, une troisième tangente BE perpendiculaire à la bisectrice, qui divise l'opération en quatre parties égales, et permet d'éviter les longues abscisses et surtout les longues ordonnées, sans apporter aucun changement dans l'usage des Tables.

25. Pour tracer cette ligne que je nommerai sous-tangente, il faut remarquer que l'angle CEM (*fig.* 1) étant extérieur au triangle EMS, est égal à 90° + ESM, que ESM = 1/2 CSA, et que les lignes CE et EM sont les tangentes de l'arc compris entre ces deux lignes.

Donc, pour déterminer les deux extrémités B, E, de la sous-tangente, il suffira de chercher dans la première Table (13 et 14) la tangente de l'angle égal à 90° + 1/2 CSA, de la multiplier par le rayon de la courbe à tracer divisé par 100, et de porter cette longueur sur

les deux tangentes, à partir des contacts A, C, préalablement déterminés (13 et 14).

La ligne BE devra être précisément le double de CE, s'il n'a pas été commis d'erreurs dans l'observation de l'angle au sommet ou dans les autres opérations préalables, et comme vérification les trois points B, M, E, devront être en ligne droite.

En traçant de la même manière d'autres sous-tangentes telles que KL et IH, on obtiendra le double avantage de réduire, autant qu'on voudra, la longueur des ordonnées, et d'éviter toutes chances d'erreurs en inscrivant l'arc, dans un polygone dont les côtés déterminent chacun un point précis et invariable de la courbe.

Exemple appliqué à la figure 1 pour le tracé d'une sous-tangente.

L'angle CSA des tangentes égale par hypothèse 123° 38′
Et le rayon de la courbe à tracer = ... 1200m.

Déterminez (13 et 14) les points de contacts A, C,

$$\text{L'angle CEM} = 90^\circ + \frac{123^\circ\ 38'}{2} = 90^\circ + 61^\circ\ 49 = 151^\circ\ 49'.$$

Cherchez dans la première Table (13 et 14) la tangente de l'angle 151° 49′.

Cette tangente égale 25m 103.

En la multipliant par le rayon divisé par 100, vous aurez :

$$25{,}103 \times \frac{1200}{100} = 301^{m}\ 236;$$

et si vous portez cette longueur de 301,236 de C en E et de A en B, vous obtiendrez les deux extrémités B, E de la sous-tangente, dont la longueur totale devra être de 301,236 × 2 = 602,472.

Le milieu M de cette sous-tangente appartenant à la courbe, on tracera d'abord, en deux reprises (23), l'arc CM et ensuite l'arc AM, suivant la même méthode.

26. Le tracé des sous-tangentes KL et IH est tout à fait identique en remplaçant l'angle CSA par CEM.

Les sous-tangentes seront très-utiles pour les chemins de fer dans les souterrains, les tranchées profondes et sur les remblais élevés.

27. Dans les mêmes circonstances, on pourrait encore opérer

comme l'indique la figure 5, sans cesser d'appliquer les données des Tables, modifiées par des soustractions successives.

En effet $yy' = Bz$, $y'y'' = B'z'$, $y''y''' = B''z''$, etc.

Donc, après avoir déterminé le point B (23), au lieu de continuer le chaînage vers y', on élèvera, au point B sur By, la perpendiculaire $Bz = Ay' - Ay$, puis au point z sur Bz, la perpendiculaire $B'z = B'y' - By$, qui donnera la position du point B' appartenant à la courbe.

On déterminera de même tous les autres points, en soustrayant successivement, des abscisses et des ordonnées, celles qui les précèdent.

DEUXIÈME TABLE

SERVANT A TRACER, SANS CALCUL PRÉALABLE,
UNE SÉRIE DE COURBES DE RAYONS DONNÉS EN NOMBRES RONDS
DE 10 A 5 000,
ET CONTENANT LES ABSCISSES ET LES ORDONNÉES, RAPPORTÉES AUX TANGENTES,
DES POINTS A DÉTERMINER.

(Voir l'instruction qui précède.)

TABLE DEUXIÈME.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 10.			**Rayon 11.**		
6° 00′	1 05	0 05	6° 00′	1 15	0 06
12	2 08	0 22	12	2 29	0 24
18	3 09	0 49	18	3 40	0 54
24	4 07	0 86	24	4 47	0 95
30	5 00	1 34	30	5 50	1 47
36	5 88	1 91	36	6 47	2 10
42	6 69	2 57	42	7 36	2 83
48	7 43	3 31	48	8 17	3 64
54	8 09	4 12	54	8 90	4 53
60	8 66	5 00	60	9 53	5 50
66	9 14	5 93	66	10 05	6 53
72	9 51	6 91	72	10 46	7 60
78	9 78	7 92	78	10 76	8 71
84	9 95	8 95	84	10 94	9 85
90	10 00	10 00	90	11 00	11 00
Rayon 12.			**Rayon 13.**		
6° 00′	1 25	0 07	6° 00′	1 36	0 07
12	2 49	0 26	12	2 70	0 28
18	3 71	0 59	18	4 02	0 64
24	4 88	1 04	24	5 29	1 12
30	6 00	1 61	30	6 50	1 74
36	7 05	2 29	36	7 64	2 48
42	8 03	3 08	42	8 70	3 34
48	8 92	3 97	48	9 66	4 30
54	9 71	4 95	54	10 52	5 36
60	13 39	6 00	60	11 26	6 50
66	10 96	7 12	66	11 88	7 71
72	11 41	8 29	72	12 36	8 98
78	11 74	9 51	78	12 72	10 30
84	11 93	10 75	84	12 98	11 64
90	12 00	12 00	90	13 00	13 00

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
	Rayon 14.			**Rayon 15.**	
6° 00′	1 46	0 08	6° 00′	1 57	0 08
12	2 91	0 31	12	3 12	0 33
18	4 33	0 69	18	4 64	0 73
24	5 69	1 21	24	6 10	1 30
30	7 00	1 88	30	7 50	2 01
36	8 23	2 67	36	8 82	2 86
42	9 37	3 60	42	10 04	3 85
48	10 40	4 63	48	11 15	4 96
54	11 33	5 77	54	12 14	6 18
60	12 12	7 00	60	12 99	7 50
66	12 79	8 31	66	13 70	8 90
72	13 31	9 67	72	14 27	10 36
78	13 69	11 09	78	14 67	11 88
84	13 92	12 54	84	14 92	13 43
90	14 00	14 00	90	15 00	15 00
	Rayon 16.			**Rayon 17.**	
6° 00′	1 67	0 09	6° 00′	1 78	0 09
12	3 33	0 35	12	3 53	0 37
18	4 94	0 78	18	5 25	0 83
24	6 51	1 38	24	6 91	1 47
30	8 00	2 14	30	8 50	2 28
36	9 40	3 06	36	9 99	3 25
42	10 71	4 11	42	11 38	4 37
48	11 89	5 29	48	12 63	5 72
54	12 94	6 60	54	13 75	7 01
60	13 86	8 00	60	14 72	8 50
66	14 62	9 49	66	15 53	10 09
72	15 22	11 06	72	16 17	11 75
78	15 65	12 67	78	16 63	13 47
84	15 91	14 33	84	16 91	15 22
90	16 00	16 00	90	17 00	17 00

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 18.			**Rayon 19.**		
6° 00′	1 88	0 10	6° 00′	1 99	0 10
12	3 74	0 39	12	3 95	0 42
18	5 56	0 88	18	5 87	0 93
24	7 32	1 56	24	7 73	1 64
30	9 00	2 41	30	9 50	2 55
36	10 58	3 44	36	11 17	3 63
42	12 04	4 62	42	12 71	4 88
48	13 88	5 96	48	14 12	6 29
54	14 56	7 42	54	15 37	7 83
60	15 59	9 00	60	16 45	9 50
66	16 44	10 68	66	17 36	11 27
72	11 12	12 44	72	18 07	13 13
78	17 61	14 26	78	18 58	15 05
84	17 90	16 12	84	18 90	17 01
90	18 00	18 00	90	19 00	19 00
Rayon 20.			**Rayon 21.**		
6° 00′	2 09	0 11	6° 00′	2 19	0 11
12	4 16	0 44	12	4 37	0 46
18	6 18	0 98	18	6 49	1 03
24	8 13	1 73	24	8 54	1 82
30	10 00	2 68	30	10 50	2 81
36	11 76	3 82	36	12 34	4 01
42	13 38	5 14	42	14 05	5 39
48	14 86	6 62	48	15 61	6 95
54	16 18	8 24	54	16 99	8 66
60	17 32	10 00	60	18 19	10 50
66	18 27	11 87	66	19 18	12 46
72	19 02	13 82	72	19 97	14 51
78	19 56	15 84	78	20 54	16 53
84	19 89	17 91	84	20 88	18 81
90	20 00	20 00	90	21 00	21 00

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
	Rayon 22.			**Rayon 23.**	
6° 00′	2 30	0 12	6° 00′	2 40	0 13
12	4 57	0 42	12	4 78	0 50
18	6 80	1 08	18	7 11	1 13
24	8 95	1 90	24	9 36	1 99
30	11 00	2 95	30	11 50	3 08
36	12 93	4 20	36	13 52	4 39
42	14 72	5 65	42	15 39	5 91
48	16 35	7 28	48	17 09	7 61
54	17 80	9 07	54	18 61	9 48
60	19 05	11 00	60	19 92	11 50
66	20 10	13 05	66	21 01	13 64
72	20 92	15 20	72	21 87	15 89
78	21 52	17 43	78	22 50	18 22
84	21 88	19 70	84	22 87	20 60
90	22 00	22 00	90	23 00	23 00
	Rayon 24.			**Rayon 25.**	
6° 00′	2 51	0 13	6° 00′	2 61	0 14
12	4 99	0 53	12	5 20	0 55
18	7 42	1 17	18	7 73	1 22
24	9 76	2 08	24	10 17	2 16
30	12 00	3 22	30	12 50	3 35
36	14 11	4 58	36	14 69	4 77
42	16 06	6 16	42	16 73	6 42
48	17 84	7 94	48	18 58	8 27
54	19 42	9 89	54	20 23	10 31
60	20 78	12 00	60	21 65	12 50
66	21 92	14 24	66	22 84	14 83
72	22 83	16 58	72	23 78	17 27
78	23 47	19 01	78	24 45	19 80
84	23 84	21 49	84	24 86	22 39
90	24 00	24 00	90	25 00	25 00

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 30.			**Rayon 35.**		
5° 00′	2 61	0 11	5° 00′	3 05	0 13
10	5 21	0 46	10	6 08	0 53
15	7 76	1 02	15	9 06	1 19
20	10 26	1 81	20	11 97	2 11
25	12 68	2 81	25	14 79	3 28
30	15 00	4 02	30	17 50	4 65
35	17 21	5 43	35	20 08	6 33
40	19 28	7 02	40	22 50	8 19
45	21 21	8 79	45	24 75	10 25
50	22 98	10 72	50	26 81	12 50
55	24 57	12 79	55	28 67	14 92
60	25 98	15 00	60	30 30	17 50
65	27 19	17 32	65	31 72	20 21
70	28 19	19 74	70	32 89	23 03
75	28 98	22 24	75	33 81	25 94
80	29 54	24 79	80	34 47	28 92
85	29 89	27 39	85	34 87	31 95
90	30 00	30 00	90	35 00	35 00

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
	Rayon 40.			**Rayon 45.**	
5° 00′	3 49	0 15	5° 00′	3 92	0 17
10	6 95	0 61	10	7 81	0 68
15	10 35	1 36	15	11 65	1 53
20	13 68	2 41	20	15 39	2 71
25	16 90	3 75	25	19 02	4 22
30	20 00	5 36	30	22 50	6 03
35	22 94	7 23	35	25 81	8 14
40	25 71	9 36	40	28 93	10 53
45	28 28	11 72	45	31 82	13 18
50	30 64	14 29	50	34 47	16 07
55	32 77	17 06	55	36 86	19 19
60	34 64	20 00	60	38 97	22 50
65	36 25	23 10	65	40 78	25 98
70	37 59	26 32	70	42 29	29 61
75	38 64	29 65	75	43 47	33 35
80	39 39	33 05	80	44 32	37 19
85	39 85	36 51	85	44 83	41 08
90	40 00	40 00	90	45 00	45 00

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 50.			**Rayon 60.**		
5° 00′	4 36	0 19	4° 30′	4 71	0 18
10	8 68	0 76	9 00	9 39	0 74
15	12 94	1 70	13 30	14 01	1 66
20	17 10	3 02	18 00	18 54	2 94
25	21 18	4 68	22 30	22 96	4 57
30	25 00	6 70	27 00	27 24	6 54
35	28 68	9 04	31 30	31 35	8 84
40	32 14	11 70	36 00	35 27	11 46
45	35 36	14 64	40 30	38 97	14 38
50	38 30	17 86	45 00	42 43	17 57
55	40 96	24 32	49 30	45 62	21 03
60	43 30	25 00	54 00	48 54	24 73
65	45 32	28 87	58 30	51 16	28 65
70	46 98	32 90	63 00	53 46	32 76
75	48 30	37 06	67 30	55 43	37 04
80	49 24	41 32	72 00	57 06	41 46
85	49 81	45 54	76 30	58 34	45 99
90	50 00	50 00	81 00	59 26	50 61
			85 30	59 82	55 29
			90 00	60 00	60 00

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 70.			**Rayon 80.**		
4° 30′	5 49	0 22	4° 30′	6 28	0 25
9 00	10 95	0 86	9 00	12 51	0 99
13 30	16 34	1 93	13 30	18 68	2 21
18 00	21 63	3 43	18 00	24 72	3 92
22 30	26 79	5 33	22 30	30 61	6 09
27 00	31 78	7 63	27 00	36 32	8 72
31 30	36 57	10 32	31 30	41 80	11 79
36 00	41 15	13 37	36 00	47 02	15 28
40 30	45 46	16 77	40 30	51 96	19 17
45 00	49 50	20 50	45 00	56 57	23 43
49 30	53 23	24 54	49 30	60 83	28 04
54 00	56 63	28 85	54 00	64 72	32 98
58 30	59 68	33 43	58 30	68 21	38 20
63 00	62 37	38 22	63 00	71 28	43 68
67 30	64 67	43 21	67 30	73 91	49 39
72 00	66 57	48 37	72 00	76 08	55 28
76 30	68 07	53 66	76 30	77 79	61 32
81 00	69 14	59 05	81 00	79 01	67 49
85 30	69 78	64 51	85 30	79 75	73 72
90 00	70 00	70 00	90 00	80 00	80 00

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 90.			**Rayon 100.**		
4° 30′	7 06	0 28	4° 30′	7 85	0 31
9 00	14 08	1 11	9 00	15 64	1 23
13 30	21 01	2 49	13 30	23 34	2 76
18 00	27 81	4 40	18 00	30 90	4 89
22 30	34 44	6 85	22 30	38 27	7 61
27 00	40 86	9 81	27 00	45 40	10 90
31 30	47 02	13 26	31 30	52 25	14 74
36 00	52 90	27 19	36 00	58 78	19 10
40 30	58 45	21 56	40 30	64 94	23 96
45 00	63 64	26 36	45 00	70 71	29 29
49 30	68 44	31 55	49 30	76 04	35 06
54 00	72 81	37 10	54 00	80 90	41 22
58 30	76 74	42 98	58 30	85 26	47 75
63 00	80 19	49 14	63 00	89 10	54 60
67 30	83 15	55 56	67 30	92 39	61 73
72 00	85 60	62 19	72 00	95 11	69 10
76 30	87 51	68 99	76 30	97 24	76 66
81 00	88 89	75 92	81 00	98 77	84 36
85 30	89 72	82 94	85 30	99 69	92 15
90 00	90 00	90 00	90 00	100 00	100 00

DEUXIÈME TABLE.

ARC	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 110.			**Rayon 120.**		
3°45′	7 19	0 24	3°45′	7 85	0 26
7 30	14 36	0 94	7 30	15 66	1 03
11 15	24 46	2 11	11 15	23 41	2 30
15 00	28 47	3 75	15 00	31 06	4 09
18 45	85 36	5 84	18 45	38 57	6 37
22 30	42 09	8 37	22 30	45 92	9 13
26 15	48 65	11 34	26 15	53 09	12 38
30 00	55 00	14 74	30 00	60 00	16 08
33 45	61 11	18 54	33 45	66 37	20 22
37 30	66 96	22 73	37 30	73 05	24 80
41 15	72 53	27 30	41 15	79 12	29 78
45 00	77 78	32 22	45 00	84 85	35 15
48 45	82 70	37 47	48 45	90 22	40 88
52 30	87 27	43 04	52 30	95 20	46 95
56 15	91 46	48 89	56 15	99 78	53 33
60 00	95 26	55 00	60 00	103 92	60 00
63 45	98 66	61 35	63 45	107 62	66 93
67 30	101 63	67 91	67 30	110 87	74 08
71 15	104 16	74 64	71 15	113 63	83 43
75 00	106 25	81 53	75 00	115 91	88 94
78 45	107 89	88 54	78 45	117 70	96 59
82 30	109 06	95 64	82 30	118 97	104 34
86 15	109 76	102 81	86 15	119 74	112 15
90 00	110 00	110 00	90 00	120 00	120 00

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 130.			**Rayon 140.**		
3° 45′	8 50	0 28	3° 45′	9 16	0 30
7 30	16 97	1 11	7 30	18 27	1 20
11 15	25 36	2 49	11 15	27 31	2 69
15 00	33 65	4 43	15 00	36 23	4 77
18 45	41 79	6 90	18 45	45 00	7 43
22 30	49 75	9 90	22 30	58 58	10 66
26 15	57 50	13 41	26 15	61 92	14 44
30 00	65 00	17 42	30 00	70 00	18 76
33 45	72 22	21 91	33 45	77 78	23 59
37 30	79 14	26 86	37 30	85 23	28 93
41 15	85 71	32 26	41 15	92 31	34 74
45 00	91 92	38 08	45 00	99 00	41 00
48 45	97 74	44 29	48 45	105 26	47 69
52 30	103 14	50 86	52 30	111 07	54 77
56 15	108 09	57 78	56 15	116 41	62 22
60 00	112 58	65 00	60 00	121 24	70 00
63 45	116 59	72 50	63 45	125 56	78 08
67 30	120 10	80 25	67 30	129 34	81 42
71 15	123 10	88 21	71 15	132 57	95 00
75 00	125 57	96 35	75 00	135 23	103 77
78 45	127 51	104 64	78 45	137 31	112 69
82 30	128 89	113 03	82 30	138 80	121 73
86 15	129 72	121 50	86 15	139 70	130 84
90 00	130 00	130 00	90 00	140 00	140 00

[illegible] TABLE.

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Rayon 150.			**Rayon 100.**		
3' 45	5 51	4 32	3' 36	14 65	0 32
7 30	19 58	1 28	7 12	29 65	1 26
11 15	29 26	2 96	10 48	29 95	2 83
15 00	38 42	5 [illegible]	14 24	39 79	5 02
18 45	46 27	7 96	18 00	49 44	7 83
22 30	57 40	11 42	21 36	58 90	11 24
26 15	66 34	15 47	25 12	68 12	15 23
30 00	75 00	20 14	28 48	77 08	19 79
33 45	83 34	25 28	32 24	85 73	24 91
37 30	91 31	31 00	36 00	94 05	30 56
41 15	98 90	37 22	39 36	101 99	36 72
45 00	106 07	43 93	43 12	109 53	43 36
48 45	112 78	51 10	46 48	116 64	50 47
52 30	119 00	58 69	50 24	123 28	58 01
56 15	124 72	66 66	54 00	129 44	65 95
60 00	129 90	75 00	57 36	135 09	74 27
63 45	134 53	83 66	61 12	140 21	82 92
67 30	138 58	92 60	64 48	144 37	91 88
71 15	142 04	101 79	68 24	148 76	101 10
75 00	144 89	111 18	72 00	152 17	110 56
78 45	147 12	120 74	75 36	154 98	120 21
82 30	148 72	130 42	79 12	157 17	130 02
86 15	149 68	140 79	82 48	158 74	139 95
90 00	150 00	150 00	86 24	159 68	149 95
			90 00	160 00	160 00

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 170.			**Rayon 180.**		
3° 36′	10 67	0 33	3° 36′	11 30	0 35
7 12	21 31	1 34	7 12	22 56	1 42
10 48	31 85	3 01	10 48	33 73	3 19
14 24	42 28	5 34	14 24	44 76	5 65
18 00	52 53	8 32	18 00	55 62	8 81
21 36	62 58	11 94	21 36	66 26	12 64
25 12	72 38	16 18	25 12	76 64	17 13
28 48	81 90	21 03	28 48	86 71	22 26
32 24	91 09	26 46	32 24	96 45	28 02
36 00	99 92	32 47	36 00	105 20	34 38
39 36	108 36	39 01	39 36	114 74	41 31
43 12	116 37	46 08	43 12	123 22	48 79
46 48	123 92	53 63	46 48	131 21	56 78
50 24	130 99	61 64	50 24	138 69	65 26
54 00	137 53	70 08	54 00	145 62	74 20
57 36	143 54	78 91	57 36	151 98	83 55
61 12	148 97	88 10	61 12	157 74	93 29
64 48	153 82	97 62	64 48	162 87	103 36
68 24	158 06	107 42	68 24	167 36	113 74
72 00	161 68	117 47	72 00	171 19	124 38
75 36	164 66	127 72	75 36	174 35	135 24
79 12	166 99	138 15	79 12	176 81	146 27
82 48	168 66	148 69	82 48	178 58	157 44
86 24	169 67	159 33	86 24	179 65	168 70
90 00	170 00	170 00	90 00	180 00	180 00

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 190.			**Rayon 200.**		
3° 36′	11 93	0 37	3° 36′	12 56	0 39
7 12	23 81	1 50	7 12	25 07	1 58
10 48	35 60	3 36	10 48	37 48	3 54
14 24	47 25	5 97	14 24	49 74	6 28
18 00	58 71	9 30	18 00	61 80	9 79
21 36	69 94	13 34	21 36	73 62	14 04
25 12	80 90	18 08	25 12	85 15	19 03
28 48	91 53	23 50	28 48	96 35	24 74
32 24	101 81	29 58	32 24	107 17	31 13
36 00	111 68	36 29	36 00	117 56	38 20
39 36	121 11	43 60	39 36	127 48	45 90
43 12	130 06	51 50	43 12	136 91	54 21
46 48	138 50	59 94	46 48	145 79	63 09
50 24	146 40	68 89	50 24	154 10	72 52
54 00	153 71	78 32	54 00	161 80	82 44
57 36	160 42	88 19	57 36	168 87	92 83
61 12	166 50	98 47	61 12	175 26	103 65
64 48	171 92	109 10	64 48	130 97	114 85
68 24	176 66	120 06	68 24	135 96	126 38
72 00	180 70	131 29	72 00	190 21	138 20
75 36	184 03	142 75	75 36	193 72	150 26
79 12	186 64	154 40	79 12	196 46	162 52
82 48	188 50	166 19	82 48	198 42	174 93
86 24	189 63	178 07	86 24	199 61	187 44
90 00	190 00	190 00	90 00	200 00	200 00

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 210.			**Rayon 220.**		
3° 20′	12 21	0 35	3° 20′	12 79	0 37
6 40	24 38	1 42	6 40	25 54	1 49
10 00	36 47	3 19	10 00	38 20	3 34
13 20	48 43	5 66	13 20	50 74	5 93
16 40	60 23	8 82	16 40	63 10	9 24
20 00	71 82	12 66	20 00	75 24	13 27
23 20	83 18	17 17	23 20	87 17	17 99
26 40	94 25	22 34	26 40	98 74	23 40
30 00	105 00	28 14	30 00	110 00	29 48
33 20	115 40	34 55	33 20	120 89	36 19
36 40	125 40	41 55	36 40	131 38	43 53
40 00	134 99	49 13	40 00	141 41	51 47
43 20	144 11	57 25	43 20	150 97	59 98
46 40	152 75	65 89	46 40	160 02	69 03
50 00	160 87	75 01	50 00	168 53	78 59
53 20	168 45	84 59	53 20	176 47	88 62
56 40	175 45	94 60	56 40	183 81	99 11
60 00	181 86	105 00	60 00	190 52	110 00
63 20	187 66	115 75	63 20	196 60	121 26
66 40	192 83	126 82	66 40	202 01	132 83
70 00	197 34	138 18	70 00	206 73	144 76
73 20	201 18	149 77	73 20	210 76	156 90
76 40	204 34	161 57	76 40	214 07	169 26
80 00	206 81	173 53	80 00	216 66	181 01
83 20	208 58	185 62	83 20	218 51	194 46
86 40	209 65	197 79	86 40	219 63	207 21
90 00	210 00	210 00	90 00	220 00	220 00

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 230.			**Rayon 240.**		
3° 20′	13 37	0 39	3° 20′	13 96	0 41
6 40	26 70	1 56	6 40	27 86	1 63
10 00	39 94	3 50	10 00	41 68	3 65
13 20	53 04	6 20	13 20	55 35	6 47
16 40	65 96	9 66	16 40	68 83	10 08
20 00	78 66	13 87	20 00	82 08	14 47
23 20	91 10	18 81	23 20	95 06	19 63
26 40	103 22	24 47	26 40	107 71	25 53
30 00	115 00	30 82	30 00	120 00	32 16
33 20	126 39	37 84	33 20	131 88	39 48
36 40	137 35	45 51	36 40	143 32	47 49
40 00	147 84	53 51	40 00	154 27	56 15
43 20	157 84	62 70	43 20	164 70	65 43
46 40	167 30	72 16	46 40	174 57	75 30
50 00	176 19	82 16	50 00	183 85	85 73
53 20	184 49	92 65	53 20	192 51	96 68
56 40	192 16	103 61	56 40	200 52	108 12
60 00	199 18	115 00	60 00	207 84	120 00
63 20	205 53	126 78	63 20	214 47	132 29
66 40	211 19	138 90	66 40	220 37	144 94
70 00	216 13	151 34	70 00	225 53	157 92
73 20	220 34	164 04	73 20	229 92	171 17
76 40	223 80	176 96	76 40	233 53	184 65
80 00	226 50	190 06	80 00	236 35	198 32
83 20	228 44	203 30	83 20	238 37	212 14
86 40	229 61	216 63	86 40	339 59	226 04
90 00	230 00	230 00	90 00	240 00	240 00

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 250.			**Rayon 275.**		
3° 20′	14 54	0 42	3° 00′	14 39	0 38
6 40	29 02	1 70	6	28 75	1 51
10 00	43 41	3 80	9	43 02	3 39
13 20	57 65	6 74	12	57 18	6 01
16 40	71 70	10 50	15	71 18	9 37
20 00	85 50	15 08	18	84 98	13 46
23 20	99 02	20 44	21	98 55	18 27
26 40	112 20	26 59	24	111 85	23 78
30 00	125 00	33 50	27	124 84	29 97
33 20	137 38	41 13	30	137 50	36 84
36 40	149 29	49 47	33	149 78	44 36
40 00	160 70	58 49	36	161 64	52 52
43 20	171 56	68 12	39	173 06	61 28
46 40	181 84	78 44	42	184 01	70 64
50 00	191 51	89 30	45	194 46	80 54
53 20	200 53	100 71	48	204 36	90 99
56 40	208 87	112 62	51	213 72	101 94
60 00	216 50	125 00	54	222 48	113 36
63 20	223 41	137 80	57	230 64	125 22
66 40	229 56	150 98	60	238 16	137 50
70 00	234 92	164 50	63	245 03	150 16
73 20	239 50	178 30	66	251 22	163 15
76 40	243 26	192 35	69	256 73	176 45
80 00	246 20	206 59	72	261 54	190 02
83 20	248 30	220 98	75	265 63	203 82
86 40	249 58	235 46	78	268 99	217 82
90 00	250 00	250 00	81	271 61	231 98
			84	273 49	246 25
			87	274 62	260 61
			90	275 00	275 00

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 300.			**Rayon 295.**		
3° 00′	15 70	0 41	2° 30′	14 18	0 31
6	31 36	1 64	5 00	28 33	1 24
9	46 93	3 70	7 30	42 42	2 78
12	62 37	6 56	10 00	56 44	4 94
15	77 65	10 22	12 30	70 35	7 70
18	92 70	14 68	15 00	84 12	11 08
21	107 51	19 93	17 30	97 73	15 04
24	122 02	25 94	20 00	111 16	19 60
27	136 19	32 70	22 30	124 37	24 74
30	150 00	40 19	25 00	137 35	30 45
33	163 39	48 48	27 30	150 07	36 72
36	176 34	57 29	30 00	162 50	43 54
39	188 80	66 85	32 30	174 62	50 90
42	200 74	77 06	35 00	186 41	58 78
45	212 13	87 87	37 30	197 85	67 16
48	222 94	99 26	40 00	208 91	76 13
51	233 15	111 20	42 30	219 57	85 38
54	242 71	123 66	45 00	229 81	95 19
57	251 60	136 61	47 30	239 62	105 43
60	259 81	150 00	50 00	248 97	116 09
63	267 30	163 81	52 30	257 84	127 15
66	274 06	177 98	55 00	266 22	138 59
69	280 07	192 49	57 30	274 10	150 38
72	285 32	207 30	60 00	281 46	162 50
75	289 78	222 35	62 30	288 28	174 93
78	293 44	237 63	65 00	294 55	187 65
81	296 30	253 07	67 30	300 26	200 63
84	298 36	268 64	70 00	305 40	213 84
87	299 59	284 30	72 30	309 96	227 07
90	300 00	300 00	75 00	312 92	240 88

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 350.			**Rayon 375.**		
2° 30′	15 27	0 33	2° 30′	16 36	0 36
5 00	30 51	1 34	5 00	32 68	1 43
7 30	45 69	2 99	7 30	48 95	3 21
10 00	60 78	5 32	10 00	65 12	5 70
12 30	75 76	8 30	12 30	81 18	8 89
15 00	90 59	11 93	15 00	97 06	12 78
17 30	105 25	16 20	17 30	112 77	17 35
20 00	119 71	21 10	20 00	128 26	22 61
22 30	133 94	26 64	22 30	143 50	28 55
25 00	147 92	32 79	25 00	158 48	35 13
27 30	161 61	39 55	27 30	173 16	42 37
30 00	175 00	46 89	30 00	187 50	50 24
32 30	188 05	54 81	32 30	201 48	58 73
35 00	200 75	63 30	35 00	215 09	67 82
37 30	213 07	72 33	37 30	228 28	77 49
40 00	224 98	81 88	40 00	241 05	87 73
42 30	236 46	91 95	42 30	253 35	98 52
45 00	247 49	102 51	45 00	265 17	109 83
47 30	258 05	113 54	47 30	276 48	121 65
50 00	268 12	125 02	50 00	287 27	133 95
52 30	277 67	136 93	52 30	297 51	146 72
55 00	286 70	149 25	55 00	307 18	159 91
57 30	295 19	161 95	57 30	316 27	173 52
60 00	303 11	175 00	60 00	324 76	187 50
62 30	310 45	188 39	62 30	332 63	201 84
65 00	317 21	202 08	65 00	339 87	216 52
67 30	323 26	216 06	67 30	346 45	231 50
70 00	328 90	230 29	70 00	352 39	246 74
72 30	333 80	244 75	72 30	357 65	262 23
75 00	338 07	259 41	75 00	362 22	277 94

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 400.			**Rayon 425.**		
2° 30′	17 45	0 38	2° 15′	16 69	0 33
5 00	34 86	1 53	4 30	33 35	1 31
7 30	52 21	3 42	6 45	49 95	2 95
10 00	69 46	6 08	9 00	66 48	5 24
12 30	86 59	9 48	11 15	82 91	8 16
15 00	103 53	13 63	13 30	99 22	11 74
17 30	120 28	18 51	15 45	115 36	15 96
20 00	136 81	24 12	18 00	131 38	20 80
22 30	153 07	30 45	20 15	147 10	26 27
25 00	169 05	37 48	22 30	162 64	32 35
27 30	184 70	45 20	24 45	177 93	39 04
30 00	200 00	53 59	27 00	192 94	46 32
32 30	214 92	62 64	29 15	207 66	54 19
35 00	229 43	72 34	31 30	222 06	62 63
37 30	243 50	82 66	33 45	236 12	71 63
40 00	257 12	93 58	36 00	249 81	81 17
42 30	270 24	105 09	38 15	263 11	91 24
45 00	282 84	117 16	40 30	276 01	101 83
47 30	294 91	129 76	42 45	288 49	112 91
50 00	306 42	142 88	45 00	300 52	124 48
52 30	317 34	156 50	47 15	312 09	136 51
55 00	327 66	170 57	49 30	323 17	148 99
57 30	337 36	185 08	51 45	333 76	161 89
60 00	346 41	200 00	54 00	346 83	175 19
62 30	354 80	215 30	56 15	353 37	188 88
65 00	362 52	230 95	58 30	362 37	202 94
67 30	369 55	246 93	60 45	370 81	217 34
70 00	375 88	263 19	63 00	378 68	232 06
72 30	381 49	279 72	65 15	385 96	247 07
75 00	386 37	296 47	67 30	392 65	262 36

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 450.			**Rayon 475.**		
2° 15′	17 67	0 35	2° 15′	18 65	0 37
4 30	35 31	1 39	4 30	37 27	1 46
6 45	52 89	3 13	6 45	55 83	3 30
9 00	79 39	5 54	9 00	74 30	5 85
11 15	87 89	8 64	11 15	92 67	9 12
13 30	105 05	12 43	13 30	110 89	13 12
15 45	122 15	16 90	15 45	128 93	17 84
18 00	139 05	22 02	18 00	146 78	23 25
20 15	155 75	27 81	20 15	164 41	29 36
22 30	172 21	34 25	22 30	181 77	36 16
24 45	188 40	41 34	24 45	198 85	43 63
27 00	204 29	49 05	27 00	215 64	51 77
29 15	219 88	57 37	29 15	232 09	60 56
31 30	235 12	66 31	31 30	248 19	70 00
33 45	250 01	75 84	33 45	263 90	80 05
36 00	264 50	85 94	36 00	279 20	90 72
38 15	278 59	96 61	38 15	294 07	101 97
40 30	292 25	107 82	40 30	308 48	113 81
42 45	305 46	119 55	42 45	322 43	126 19
45 00	318 20	131 80	45 00	335 88	139 12
47 15	330 45	144 54	47 15	348 81	152 57
49 30	342 18	157 75	49 30	361 19	166 52
51 45	353 39	171 41	51 45	373 03	180 93
54 00	364 06	185 50	54 00	384 28	195 80
56 15	374 16	199 99	56 15	394 95	211 10
58 30	383 69	214 88	58 30	405 00	226 81
60 45	392 63	230 12	60 45	414 44	242 91
63 00	400 95	245 71	63 00	423 23	259 36
65 15	408 66	261 60	65 15	431 37	276 14
67 30	415 75	277 79	67 30	438 84	293 23

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 500.			**Rayon 550.**		
2°15′	19 63	0 39	2°00′	19 20	0 33
4 30	39 23	1 54	4	38 36	1 34
6 45	58 77	3 47	6	57 49	3 01
9 00	78 21	6 16	8	76 54	5 36
11 15	97 55	9 60	10	95 51	8 36
13 30	116 72	13 81	12	114 35	12 02
15 45	135 72	18 77	14	133 06	16 33
18 00	154 50	24 47	16	151 60	21 31
20 15	173 06	30 90	18	169 96	26 92
22 30	191 34	38 06	20	188 11	33 17
24 45	209 33	45 93	22	206 03	40 04
27 00	226 99	54 50	24	223 71	47 55
29 15	244 31	63 75	26	241 10	55 67
31 30	261 25	73 68	28	258 21	64 38
33 45	277 78	84 26	30	275 00	73 69
36 00	293 90	95 49	32	291 46	83 57
38 15	309 55	107 34	34	307 55	94 03
40 30	324 72	119 80	36	323 28	105 04
42 45	339 40	132 84	38	338 61	116 59
45 00	353 56	146 44	40	353 53	128 67
47 15	367 16	160 60	42	368 02	141 27
49 30	380 20	175 28	44	382 06	154 36
51 45	392 66	190 45	46	395 64	167 94
54 00	404 51	206 10	48	408 73	181 98
56 15	415 74	222 22	50	421 33	196 47
58 30	426 32	238 75	52	433 41	211 39
60 45	436 25	255 69	54	444 96	226 72
63 00	445 50	273 01	56	455 97	242 45
65 15	454 07	290 67	58	466 43	258 54
67 30	461 94	308 66	60	476 31	275 00

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 600.			**Rayon 650.**		
2° 00′	20 94	0 36	1° 48′	20 42	0 33
4	41 85	1 46	3 36	40 81	1 28
6	62 72	3 29	5 24	61 17	2 88
8	83 50	5 84	7 12	81 46	5 12
10	104 19	9 12	9 00	101 68	8 01
12	124 75	13 12	10 48	121 80	11 50
14	145 15	17 82	12 36	141 80	15 65
16	165 38	23 24	14 24	161 65	20 41
18	185 41	29 36	16 12	181 35	25 80
20	205 21	36 18	18 00	200 86	31 81
22	224 76	43 68	19 48	220 18	38 43
24	244 04	51 88	21 36	239 28	45 64
26	263 02	60 73	23 24	258 15	53 46
28	281 68	70 23	25 12	276 75	61 85
30	300 00	80 39	27 00	295 09	70 84
32	317 95	91 17	28 48	313 13	80 40
34	335 51	102 58	30 36	330 87	90 52
36	352 67	114 59	32 24	348 29	101 19
38	369 40	127 19	34 12	365 36	112 40
40	385 67	140 37	36 00	382 06	124 14
42	401 48	154 12	37 48	398 38	136 40
44	416 80	168 40	39 36	414 32	149 17
46	431 60	183 20	41 24	429 85	162 43
48	445 88	198 52	43 12	444 96	176 17
50	459 63	214 33	45 00	459 62	190 38
52	472 81	230 60	46 48	473 83	205 04
54	485 41	247 33	48 36	487 57	220 15
56	497 42	264 49	50 24	500 83	235 68
58	508 83	282 05	52 12	513 60	251 62
60	519 61	300 00	54 00	525 86	267 94

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 700.			**Rayon 750.**		
1°48′	21 99	0 36	1°48′	23 56	0 38
3 36	43 95	1 38	3 36	47 09	1 48
5 24	65 88	3 10	5 24	70 58	3 32
7 12	87 73	5 52	7 12	94 00	5 91
9 00	109 50	8 62	9 00	117 32	9 24
10 48	131 17	12 39	10 48	140 53	13 27
12 36	152 70	16 86	12 36	163 61	18 06
14 24	174 08	21 98	14 24	186 52	23 55
16 12	195 30	27 79	16 12	209 25	29 78
18 00	216 31	34 26	18 00	231 76	36 70
19 48	237 12	41 38	19 48	254 05	44 34
21 36	257 68	49 15	21 36	276 09	52 67
23 24	278 00	57 58	23 24	297 86	61 69
25 12	298 04	66 61	25 12	319 33	71 37
27 00	317 79	76 29	27 00	340 48	81 74
28 48	337 22	86 58	28 48	361 30	92 77
30 36	356 32	97 48	30 36	381 77	104 45
32 24	375 08	108 97	32 24	401 87	116 75
34 12	393 46	121 04	34 12	421 57	129 69
36 00	411 45	133 69	36 00	440 84	143 24
37 48	429 03	146 89	37 48	459 68	157 38
39 36	446 19	160 64	39 36	478 06	172 12
41 24	462 92	174 92	41 24	459 98	187 42
43 12	479 19	189 72	43 12	513 41	203 27
45 00	494 98	205 02	45 00	530 38	219 67
46 48	510 28	220 81	46 48	546 73	236 59
48 36	525 08	237 08	48 36	562 58	254 02
50 24	539 36	253 81	50 24	577 88	271 94
52 12	553 11	270 97	52 12	592 62	290 32
54 00	566 31	288 55	54 00	606 76	309 16

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 300.			**Rayon 350.**		
1° 30′	20 94	0 27	1° 30′	22 25	0 29
3 00	41 87	1 10	3 00	44 49	1 16
4 30	62 77	2 47	4 30	66 69	2 62
6 00	83 62	4 38	6 00	88 85	4 66
7 30	104 42	6 84	7 30	110 95	7 27
9 00	125 14	9 86	9 00	132 97	10 47
10 30	145 79	13 39	10 30	154 90	14 23
12 00	166 33	17 49	12 00	176 72	18 58
13 30	186 76	22 10	13 30	198 43	23 48
15 00	207 06	27 26	15 00	220 00	28 97
16 30	227 21	32 94	16 30	241 41	35 00
18 00	247 21	39 15	18 00	262 66	41 60
19 30	267 05	45 88	19 30	283 74	48 75
21 00	286 70	53 14	21 00	304 61	56 46
22 30	306 14	60 90	22 30	325 28	64 70
24 00	325 39	69 17	24 00	345 73	73 49
25 30	344 41	77 94	25 30	365 93	82 81
27 00	363 18	87 19	27 00	385 88	92 64
28 30	381 73	96 94	28 30	405 59	103 00
30 00	400 00	107 19	30 00	425 00	110 19
31 30	418 00	117 89	31 30	444 12	125 26
33 00	435 71	129 06	33 00	462 94	137 12
34 30	453 12	140 70	34 30	481 44	149 49
36 00	470 23	152 78	36 00	499 62	162 33
37 30	487 01	165 32	37 30	517 45	175 65
39 00	503 46	178 28	39 00	534 92	189 42
40 30	519 55	191 67	40 30	552 02	203 65
42 00	535 30	205 49	42 00	568 76	218 33
43 30	550 68	219 70	43 30	585 10	233 44
45 00	565 69	234 31	45 00	601 04	248 96

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 250.			**Rayon 250.**		
1° 30′	23 56	0 31	1° 30′	24 87	0 32
3 00	47 11	1 23	3 00	49 72	1 30
4 30	70 61	2 77	4 30	74 54	2 93
6 00	94 08	4 93	6 00	99 30	5 21
7 30	117 48	7 70	7 30	124 00	8 12
9 00	140 79	11 09	9 00	148 61	11 70
10 30	164 02	15 07	10 30	173 13	15 90
12 00	187 12	19 67	12 00	197 51	20 77
13 30	210 10	24 86	13 30	221 78	26 24
15 00	232 94	30 67	15 00	245 88	32 38
16 30	255 61	37 06	16 30	269 81	39 12
18 00	278 11	44 05	18 00	293 56	46 49
19 30	300 43	51 62	19 30	317 12	54 48
21 00	322 53	59 78	21 00	340 45	63 10
22 30	344 41	68 51	22 30	363 55	72 31
24 00	366 07	77 81	24 00	386 40	82 14
25 30	387 46	87 68	25 30	408 98	92 55
27 00	408 58	98 09	27 00	431 28	103 54
28 30	429 44	109 06	28 30	453 30	115 12
30 00	450 00	116 68	30 00	475 00	127 28
31 30	470 25	132 62	31 30	496 37	139 99
33 00	490 18	145 19	33 00	517 41	153 25
34 30	509 76	158 28	34 30	538 08	167 08
36 00	529 01	171 88	36 00	558 40	181 43
37 30	547 88	185 99	37 30	578 32	196 32
39 00	566 39	200 57	39 00	597 85	211 71
40 30	584 50	215 63	40 30	616 97	227 61
42 00	602 22	231 17	42 00	635 67	244 02
43 30	619 52	217 17	43 30	653 93	260 90
45 00	630 40	269 60	45 00	671 75	278 25

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 1,000.			**Rayon 1,100.**		
1° 00′	17 45	0 15	1° 00′	19 20	0 17
2	34 90	0 61	2	38 39	0 67
3	52 34	1 37	3	57 57	1 51
4	69 75	2 44	4	76 73	2 68
5	87 16	3 82	5	95 88	4 20
6	104 53	5 48	6	114 98	6 03
7	121 87	7 45	7	134 06	8 20
8	139 17	9 74	8	153 09	10 71
9	156 43	12 32	9	172 07	13 55
10	173 65	15 20	10	191 01	16 72
11	190 81	18 36	11	209 89	20 20
12	207 91	21 86	12	228 70	24 05
13	224 95	25 64	13	247 45	28 20
14	241 92	29 70	14	266 11	32 67
15	258 82	34 08	15	284 70	37 49
16	275 64	38 74	16	303 20	42 61
17	292 37	43 68	17	321 61	48 05
18	309 01	48 94	18	339 91	53 83
19	325 58	54 48	19	358 14	59 93
20	342 02	60 30	20	376 22	66 33
21	358 37	66 42	21	394 21	73 06
22	374 60	72 80	22	412 06	80 80
23	390 73	79 48	23	429 80	87 43
24	406 74	86 46	24	447 41	95 11
25	422 62	93 69	25	464 88	103 06
26	438 37	101 21	26	482 21	111 33
27	453 98	108 99	27	499 38	119 89
28	469 47	117 05	28	516 42	128 75
29	484 81	125 38	29	533 29	137 92
30	500 00	133 98	30	550 00	147 38

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 1,200.			**Rayon 1,000.**		
1° 00′	20 94	0 18	1° 00′	22 68	0 20
2	41 88	0 73	2	45 36	0 79
3	62 81	1 64	3	68 05	1 78
4	83 70	2 92	4	90 67	3 17
5	104 59	4 58	5	113 31	4 96
6	125 44	6 58	6	135 89	7 12
7	146 24	8 94	7	158 43	9 68
8	167 00	11 69	8	180 92	12 66
9	187 72	14 78	9	203 36	16 02
10	208 38	18 24	10	225 74	19 76
11	228 97	22 03	11	248 05	23 87
12	249 49	26 23	12	270 28	28 42
13	269 94	30 77	13	292 43	33 33
14	290 30	35 64	14	314 50	38 61
15	310 58	40 90	15	336 47	44 30
16	330 77	46 49	16	358 33	50 36
17	350 84	52 42	17	380 08	56 78
18	370 81	58 73	18	401 71	63 62
19	390 70	65 38	19	423 25	70 82
20	410 42	72 36	20	444 63	78 39
21	430 04	79 70	21	465 88	86 35
22	449 52	87 36	22	486 98	94 64
23	468 88	95 38	23	507 95	103 32
24	488 09	104 75	24	528 76	112 40
25	507 14	112 43	25	549 41	121 80
26	526 04	121 45	26	569 88	131 57
27	544 78	130 79	27	590 17	141 69
28	563 36	140 46	28	610 31	152 17
29	581 77	150 46	29	630 25	162 99
30	600 00	160 78	30	650 00	174 17

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 1,400.			**Rayon 1,500.**		
1° 00′	24 43	0 21	0° 50′	21 82	0 16
2	48 86	0 85	1 40	43 62	0 63
3	73 28	1 92	2 30	65 43	1 43
4	97 65	3 41	3 20	87 22	2 54
5	122 02	5 34	4 10	108 99	3 96
6	146 34	7 67	5 00	130 74	5 72
7	170 62	10 43	5 50	152 46	7 77
8	194 84	13 64	6 40	174 13	10 17
9	219 00	17 25	7 30	195 80	12 83
10	243 11	21 28	8 20	217 40	15 85
11	267 13	25 70	9 10	238 97	19 17
12	291 07	30 60	10 00	260 47	22 80
13	314 93	35 90	10 50	281 92	26 73
14	338 69	41 58	11 40	303 33	31 02
15	362 35	47 71	12 30	324 70	35 55
16	395 90	54 24	13 20	345 93	40 44
17	409 32	61 15	14 10	367 12	45 60
18	432 61	68 52	15 00	388 23	51 12
19	455 81	76 27	15 50	409 26	56 93
20	478 83	84 42	16 40	430 20	63 03
21	501 72	92 99	17 30	451 06	69 42
22	524 44	101 92	18 20	471 82	76 13
23	547 02	111 27	19 10	492 48	83 16
24	569 44	121 04	20 00	513 03	90 45
25	591 67	131 17	20 50	533 47	98 10
26	613 72	141 69	21 40	553 81	105 98
27	635 57	152 59	22 30	574 02	114 18
28	657 66	163 87	23 20	594 12	122 67
29	678 73	175 53	24 10	614 08	131 43
30	700 00	187 57	25 00	633 93	140 54

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 1,600			**Rayon 1,700.**		
0° 50′	23 27	0 17	0° 50′	24 72	0 18
1 40	45 63	0 68	1 40	49 44	0 72
2 30	69 79	1 52	2 30	74 15	1 62
3 20	93 04	2 71	3 20	98 86	2 88
4 10	116 26	4 23	4 10	123 52	4 49
5 00	139 46	6 11	5 00	148 17	6 49
5 50	162 62	8 29	5 50	172 79	8 81
6 40	185 74	10 85	6 40	197 35	11 53
7 30	208 85	13 68	7 30	221 90	14 54
8 20	231 89	16 91	8 20	246 38	17 97
9 10	254 90	20 45	9 10	270 83	21 73
10 00	277 84	24 32	10 00	295 20	25 84
10 50	300 72	28 51	10 50	319 51	30 29
11 40	323 55	33 09	11 40	343 77	35 16
12 30	346 35	37 92	12 30	368 00	40 29
13 20	368 99	43 14	13 20	392 05	45 83
14 10	391 60	48 64	14 10	416 07	51 68
15 00	414 11	54 53	15 00	439 99	57 94
15 50	436 54	60 72	15 50	463 83	64 52
16 40	458 88	67 23	16 40	487 56	71 43
17 30	481 14	74 05	17 30	511 21	78 68
18 20	503 28	81 20	18 20	534 73	86 28
19 10	525 31	88 70	19 10	558 14	94 25
20 00	547 23	96 48	20 00	581 43	102 51
20 50	569 04	104 64	20 50	604 60	111 18
21 40	590 74	113 04	21 40	627 66	120 10
22 30	612 29	121 79	22 30	650 56	129 40
23 20	633 73	130 85	23 20	673 34	139 03
24 10	655 03	140 19	24 10	695 96	184 95
25 00	676 19	149 90	25 00	718 45	159 27

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 1,800.			**Rayon 1,000.**		
0° 45′	23 56	0 15	0° 45′	24 87	0 16
1 30	47 12	0 61	1 30	49 74	0 65
2 15	70 67	1 39	2 15	74 59	1 46
3 00	94 21	2 47	3 00	99 45	2 60
3 45	117 72	3 85	3 45	124 26	4 07
4 30	141 23	5 55	4 30	149 07	5 86
5 15	164 70	7 54	5 15	173 85	7 96
6 00	188 15	9 86	6 00	198 61	10 41
6 45	211 57	12 51	6 45	223 33	13 20
7 30	234 95	15 39	7 30	248 01	16 25
8 15	258 28	18 67	8 15	272 63	19 70
9 00	281 57	22 18	9 00	297 22	23 41
9 45	304 83	26 01	9 45	321 76	27 45
10 30	328 03	30 13	10 30	346 26	31 81
11 15	351 16	34 54	11 15	370 67	36 46
12 00	374 24	39 35	12 00	395 03	41 53
12 45	397 24	44 33	12 45	419 31	46 80
13 30	420 21	49 72	13 30	443 55	52 58
14 15	443 07	55 35	14 15	467 68	58 43
15 00	465 88	61 34	15 00	491 76	64 75
15 45	488 59	67 59	15 45	515 74	71 35
16 30	511 22	74 12	16 30	539 62	78 24
17 15	533 77	80 95	17 15	563 43	85 44
18 00	556 22	88 09	18 00	587 12	92 99
18 45	578 57	95 51	18 45	610 72	100 81
19 30	600 86	103 23	19 30	634 24	108 97
20 15	623 02	111 24	20 15	657 63	117 42
21 00	645 07	119 56	21 00	680 90	126 20
21 45	667 01	127 53	21 45	704 06	134 62
22 30	688 82	137 02	22 30	727 09	144 63

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 2,000.			**Rayon 2,100.**		
0°40′	23 31	0 14	0°40′	24 47	0 14
1 20	46 54	0 54	1 20	48 86	0 57
2 00	69 80	1 22	2 00	73 29	1 28
2 40	93 04	2 17	2 40	97 69	2 27
3 20	116 30	3 38	3 20	122 11	3 55
4 00	139 50	4 87	4 00	146 47	5 12
4 40	162 72	6 63	4 40	170 86	6 96
5 20	185 90	8 64	5 20	195 20	9 07
6 00	209 06	10 96	6 00	219 51	11 51
6 40	232 18	13 56	6 40	243 79	14 24
7 20	255 28	15 64	7 20	268 04	16 42
8 00	278 34	19 48	8 00	292 26	20 45
8 40	301 38	22 84	8 40	316 45	23 98
9 20	324 36	26 50	9 20	340 58	27 83
10 00	347 30	30 40	10 00	364 06	31 92
10 40	370 20	34 56	10 40	388 71	36 29
11 20	393 04	39 00	11 20	412 69	40 95
12 00	415 82	43 72	12 00	436 61	45 91
12 40	438 56	48 60	12 40	460 49	51 03
13 20	461 24	53 92	13 20	484 30	56 62
14 00	483 84	59 40	14 00	508 03	62 37
14 40	506 40	65 18	14 40	531 72	68 44
15 20	528 88	71 20	15 20	555 32	74 76
16 00	551 28	77 48	16 00	578 84	81 35
16 40	573 60	84 04	16 40	602 28	88 24
17 20	595 86	90 80	17 20	625 65	95 34
18 00	618 02	97 88	18 00	648 92	102 77
18 40	640 12	105 20	18 40	672 13	110 46
19 20	662 12	112 80	19 20	695 23	118 44
20 00	684 04	120 60	20 00	718 24	126 63

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 9,200.			**Rayon 9,300.**		
0° 40′	25 64	0 15	0° 40′	26 80	0 16
1 20	51 19	0 60	1 20	53 52	0 62
2 00	76 78	1 34	2 00	80 27	1 40
2 40	102 34	2 38	2 40	107 00	2 49
3 20	127 93	3 72	3 20	133 75	3 89
4 00	153 45	5 36	4 00	160 42	5 60
4 40	178 99	7 29	4 40	187 13	7 62
5 20	204 49	9 50	5 20	213 78	9 94
6 00	229 97	12 06	6 00	240 42	12 60
6 40	255 40	14 92	6 40	267 01	15 59
7 20	280 81	17 20	7 20	293 57	17 99
8 00	306 17	21 43	8 00	320 09	22 40
8 40	331 52	25 12	8 40	346 59	26 27
9 20	356 80	29 15	9 20	373 01	30 48
10 00	382 03	33 44	10 00	399 40	34 96
10 40	407 22	38 02	10 40	425 73	39 74
11 20	432 34	42 90	11 20	452 00	44 85
12 00	457 40	48 09	12 00	478 19	50 28
12 40	482 42	53 46	12 40	504 34	55 89
13 20	507 36	59 31	13 20	530 43	62 01
14 00	532 22	65 34	14 00	556 42	68 31
14 40	557 04	71 70	14 40	582 36	74 96
15 20	581 77	78 32	15 20	608 21	81 88
16 00	606 41	85 28	16 00	633 97	89 10
16 40	630 96	92 44	16 40	659 64	96 65
17 20	655 45	99 88	17 20	685 24	104 42
18 00	679 82	107 67	18 00	710 72	112 56
18 40	704 13	115 72	18 40	736 14	120 98
19 20	728 33	124 08	19 20	761 44	129 72
20 00	752 44	132 66	20 00	786 65	138 69

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 9,40.			**Rayon 9,500.**		
0° 40′	27 94	0 16	0° 40′	29 07	0 17
1 20	55 85	0 65	1 20	58 17	0 68
2 00	83 76	1 46	2 00	87 25	1 52
2 40	111 65	2 60	2 40	116 30	2 71
3 20	139 56	4 06	3 20	145 37	4 23
4 00	167 40	5 85	4 00	174 37	6 09
4 40	195 26	7 96	4 40	203 40	8 29
5 20	223 08	10 37	5 20	232 37	10 80
6 00	250 87	13 15	6 00	261 32	13 70
6 40	278 62	16 27	6 40	290 22	16 95
7 20	306 34	18 77	7 20	319 10	19 55
8 00	334 01	23 38	8 00	347 92	24 35
8 40	361 66	27 41	8 40	376 72	28 55
9 20	389 23	31 80	9 20	405 45	33 13
10 00	416 76	36 48	10 00	434 12	38 00
10 40	444 24	41 47	10 40	462 75	43 20
11 20	471 65	46 80	11 20	491 30	48 75
12 00	498 98	52 46	12 00	519 77	54 65
12 40	526 27	58 32	12 40	548 20	60 75
13 20	553 49	64 70	13 20	576 55	67 40
14 00	580 61	71 28	14 00	604 80	74 25
14 40	607 68	78 22	14 40	633 00	81 48
15 20	634 66	85 44	15 20	661 10	89 00
16 00	661 54	92 98	16 00	689 10	96 85
16 40	688 32	100 85	16 40	717 00	105 05
17 20	715 03	108 96	17 20	744 82	113 50
18 00	741 62	117 46	18 00	772 52	122 35
18 40	768 14	126 24	18 40	800 15	131 50
19 20	794 54	135 36	19 20	827 65	141 00
20 00	820 85	144 72	20 00	855 05	150 75

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 2,600.			**Rayon 2,700.**		
0° 36′	27 23	0 14	0° 36′	28 28	0 15
1 12	54 45	0 57	1 12	56 55	0 59
1 48	81 67	1 28	1 48	84 81	1 33
2 24	108 86	2 28	2 24	113 05	2 37
3 00	136 08	3 56	3 00	141 32	3 70
3 36	163 25	5 14	3 36	169 53	5 34
4 12	190 42	6 98	4 12	197 75	7 25
4 48	217 57	9 12	4 48	225 94	9 47
5 24	244 69	11 52	5 24	254 10	11 97
6 00	271 78	14 25	6 00	282 23	14 80
6 36	298 84	17 24	6 36	310 34	17 90
7 12	325 86	20 49	7 12	338 39	21 28
7 48	352 87	24 02	7 48	366 44	24 95
8 24	379 81	27 92	8 24	394 42	29 00
9 00	406 72	32 03	9 00	422 36	33 26
9 36	433 60	86 40	9 36	450 28	37 80
10 12	460 43	41 08	10 12	478 14	42 66
10 48	487 19	46 02	10 48	505 93	47 79
11 24	513 92	51 27	11 24	533 68	53 24
12 00	540 57	56 84	12 00	561 36	59 02
12 36	567 19	82 61	12 36	589 00	65 02
13 12	693 71	68 69	13 12	616 55	71 33
13 48	620 20	75 04	13 48	644 06	77 92
14 24	646 59	81 64	14 24	671 46	84 78
15 00	672 93	88 61	15 00	698 81	92 02
15 36	699 19	95 76	15 36	726 08	99 44
16 12	725 40	103 22	16 12	753 30	107 19
16 48	751 45	110 94	16 48	780 35	115 21
17 24	777 50	118 95	17 24	807 41	123 53
18 00	803 43	127 24	18 00	834 33	132 14

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 2,800.			**Rayon 2,900.**		
0° 36′	29 33	0 15	0° 36′	30 38	0 16
1 12	58 64	0 61	1 12	60 73	0 64
1 48	87 95	1 38	1 48	91 09	1 43
2 24	117 24	2 46	2 24	121 42	2 54
3 00	146 55	3 84	3 00	151 79	3 97
3 36	175 81	5 54	3 36	182 09	5 74
4 12	205 07	7 52	4 12	212 40	7 79
4 48	234 30	9 82	4 48	242 67	10 17
5 24	263 51	12 41	5 24	272 92	12 85
6 00	292 68	15 34	6 00	303 14	15 89
6 36	321 83	18 56	6 36	333 33	19 23
7 12	350 92	22 06	7 12	363 46	22 85
7 48	380 02	25 87	7 48	393 59	26 80
8 24	409 02	30 07	8 24	423 63	31 15
9 00	438 00	34 50	9 00	453 65	35 73
9 36	466 96	39 20	9 36	483 63	40 60
10 12	495 85	44 24	10 12	513 56	45 82
10 48	524 66	49 56	10 48	543 40	51 33
11 24	553 45	55 22	11 24	573 21	57 19
12 00	582 15	61 21	12 00	602 94	63 39
12 36	610 82	67 42	12 36	632 63	69 83
13 12	639 38	73 98	13 12	662 21	76 62
13 48	667 91	80 81	13 48	691 77	83 69
14 24	696 33	87 92	14 24	721 20	91 06
15 00	724 70	95 42	15 00	750 58	98 83
15 36	752 98	103 12	15 36	779 87	106 81
16 12	781 20	111 16	16 12	809 10	115 13
16 48	809 26	119 48	16 48	838 16	123 74
17 24	837 31	128 10	17 24	867 22	132 68
18 00	865 23	137 03	18 00	896 13	141 93

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 3,000.			**Rayon 3,100.**		
0° 30′	26 18	0 11	0° 30′	27 06	0 12
1 00	52 36	0 46	1 00	54 10	0 47
1 30	78 53	1 02	1 30	81 16	1 06
2 00	104 70	1 83	2 00	108 19	1 89
2 30	130 86	2 86	2 30	135 22	2 95
3 00	157 02	4 11	3 00	162 25	4 25
3 30	183 15	5 59	3 30	189 25	5 78
4 00	209 25	7 31	4 00	216 23	7 55
4 30	235 38	9 25	4 30	243 23	9 56
5 00	261 48	11 45	5 00	270 20	11 83
5 30	287 52	13 80	5 30	297 10	14 26
6 00	313 59	16 44	6 00	324 04	16 99
6 30	339 60	19 26	6 30	350 92	19 90
7 00	365 61	22 35	7 00	377 80	23 10
7 30	391 59	25 65	7 30	404 64	26 50
8 00	417 51	29 22	8 00	431 43	30 19
8 30	443 43	33 00	8 30	458 21	34 10
9 00	469 29	36 96	9 00	484 93	38 19
9 30	495 15	41 16	9 30	511 65	42 53
10 00	520 95	45 60	10 00	538 32	47 12
10 30	546 72	50 22	10 30	564 94	51 89
11 00	572 43	55 08	11 00	591 51	56 92
11 30	598 11	60 24	11 30	618 05	62 25
12 00	623 73	65 58	12 00	644 52	67 77
12 30	649 41	71 10	12 30	671 06	73 47
13 00	674 85	76 92	13 00	697 35	79 43
13 30	700 35	82 86	13 30	723 70	85 62
14 00	725 76	89 10	14 00	749 95	92 07
14 30	751 17	95 58	14 30	776 81	98 77
15 00	776 46	102 24	15 00	802 34	105 65

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 2,200.			**Rayon 2,300.**		
0° 30′	27 94	0 12	0° 30′	28 81	0 13
1 00	55 84	0 49	1 00	57 59	0 50
1 30	83 78	1 09	1 30	86 39	1 13
2 00	111 68	1 95	2 00	115 17	2 01
2 30	139 58	3 05	2 30	143 95	3 14
3 00	167 49	4 38	3 00	172 72	4 52
3 30	195 36	5 97	3 30	201 46	6 15
4 00	223 20	7 80	4 00	230 18	8 04
4 30	251 07	9 87	4 30	258 92	10 17
5 00	278 91	12 21	5 00	287 63	12 59
5 30	306 69	14 72	5 30	316 27	15 18
6 00	334 50	17 54	6 00	344 95	18 08
6 30	362 24	20 54	6 30	373 56	21 19
7 00	389 98	23 84	7 00	402 17	24 58
7 30	417 70	27 36	7 30	430 75	28 22
8 00	445 34	31 17	8 00	459 26	32 14
8 30	472 99	35 20	8 30	487 77	36 30
9 00	500 58	39 42	9 00	516 22	40 66
9 30	528 16	43 90	9 30	544 67	45 28
10 00	555 68	48 64	10 00	573 05	50 16
10 30	583 17	53 57	10 30	601 39	55 24
11 00	610 59	58 75	11 00	629 67	60 59
11 30	637 98	64 26	11 30	657 92	66 26
12 00	665 31	69 95	12 00	686 10	72 14
12 30	692 70	75 84	12 30	714 35	78 21
13 00	719 84	82 05	13 00	742 33	84 61
13 30	747 04	88 38	13 30	770 38	91 15
14 00	774 14	75 04	14 00	798 34	98 01
14 30	801 25	101 95	14 30	826 29	105 14
15 00	828 22	102 06	15 00	854 11	112 46

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 3,400.			**Rayon 3,500.**		
0° 30′	29 68	0 13	0° 30′	30 55	0 13
1 00	59 33	0 52	1 00	61 08	0 52
1 30	89 01	1 16	1 30	91 63	1 19
2 00	118 66	2 07	2 00	122 15	2 13
2 30	148 31	3 24	2 30	152 67	3 33
3 00	177 96	4 66	3 00	183 19	4 80
3 30	207 57	6 34	3 30	213 68	6 53
4 00	237 15	8 28	4 00	244 13	8 53
4 30	266 76	10 48	4 30	274 61	10 79
5 00	296 34	12 97	5 00	305 06	13 36
5 30	325 86	15 64	5 30	335 44	16 10
6 00	355 40	18 63	6 00	365 85	19 18
6 30	384 88	21 83	6 30	396 20	22 47
7 00	414 36	25 33	7 00	426 54	26 07
7 30	443 80	29 07	7 30	456 85	29 92
8 00	473 18	33 12	8 00	487 10	34 09
8 30	502 55	37 40	8 30	517 33	38 50
9 00	531 86	41 89	9 00	547 50	43 12
9 30	561 17	46 65	9 30	577 67	48 02
10 00	590 41	51 68	10 00	607 77	53 20
10 30	619 62	56 92	10 30	637 84	58 59
11 00	648 75	62 42	11 00	667 83	64 26
11 30	677 86	68 27	11 30	697 80	70 28
12 00	706 89	74 32	12 00	727 68	76 51
12 30	736 00	80 58	12 30	757 65	82 95
13 00	764 83	87 18	13 00	787 32	89 74
13 30	793 73	93 91	13 30	817 07	96 67
14 00	822 53	100 98	14 00	846 72	103 95
14 30	851 33	108 32	14 30	876 36	111 51
15 00	879 99	115 87	15 00	905 87	119 28

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 3,000.			**Rayon 2,700.**		
0° 30′	31 43	0 14	0° 30′	32 30	0 14
1 00	62 82	0 55	1 00	64 57	0 56
1 30	94 25	1 23	1 30	96 87	1 26
2 00	125 64	2 19	2 00	129 13	2 25
2 30	157 03	3 43	2 30	161 39	3 52
3 00	188 42	4 93	3 00	193 66	5 07
3 30	219 78	6 71	3 30	225 89	6 90
4 00	251 10	8 77	4 00	258 08	9 01
4 30	282 46	11 10	4 30	290 30	11 41
5 00	313 78	13 74	5 00	322 49	14 12
5 30	345 02	16 56	5 30	354 61	17 02
6 00	376 31	19 73	6 00	386 76	20 28
6 30	407 52	23 11	6 30	418 84	23 75
7 00	438 73	26 82	7 00	450 92	27 57
7 30	469 91	30 78	7 30	482 96	31 63
8 00	501 01	35 06	8 00	514 93	36 04
8 30	532 12	39 60	8 30	546 90	40 70
9 00	563 15	44 35	9 00	578 79	45 58
9 30	594 18	49 39	9 30	610 69	50 76
10 00	625 14	54 72	10 00	642 50	56 24
10 30	656 06	60 26	10 30	674 29	61 94
11 00	686 92	66 10	11 00	706 00	67 93
11 30	717 73	72 29	11 30	737 67	74 30
12 00	748 48	78 70	12 00	769 27	80 88
12 30	779 29	85 32	12 30	800 94	87 69
13 00	809 82	92 30	13 00	832 32	94 87
13 30	840 42	99 43	13 30	863 76	102 19
14 00	870 91	106 92	14 00	895 10	109 89
14 30	901 40	114 70	14 30	926 44	117 88
15 00	931 75	122 69	15 00	957 63	126 10

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 3,800.			**Rayon 3,900.**		
0° 30′	33 17	0 14	0° 30′	34 05	0 15
1 00	66 31	0 58	1 00	68 05	0 59
1 30	99 48	1 30	1 30	102 10	1 33
2 00	132 62	2 31	2 00	136 11	2 38
2 30	165 76	3 62	2 30	170 12	3 71
3 00	198 89	5 21	3 00	204 13	3 34
3 30	231 99	7 09	3 30	238 10	7 27
4 00	265 05	9 26	4 00	272 02	9 50
4 30	298 15	11 71	4 30	305 99	12 02
5 00	331 21	14 50	5 00	339 92	14 88
5 30	364 19	17 48	5 30	373 78	17 94
6 00	397 21	20 82	6 00	407 67	21 37
6 30	430 16	24 40	6 30	441 48	25 04
7 00	463 11	28 31	7 00	475 29	29 05
7 30	496 01	32 49	7 30	509 07	33 35
8 00	528 85	37 01	8 00	542 76	37 99
8 30	561 68	41 80	8 30	576 46	42 90
9 00	594 43	46 82	9 00	610 08	48 05
9 30	627 19	52 14	9 30	643 70	53 51
10 00	659 87	57 76	10 00	677 23	59 28
10 30	692 51	63 61	10 30	710 74	65 29
11 00	725 08	69 77	11 00	744 16	71 60
11 30	757 61	76 30	11 30	777 54	78 31
12 00	790 06	83 07	12 00	810 85	85 25
12 30	822 59	90 06	12 30	844 23	92 43
13 00	854 81	97 43	13 00	877 30	100 00
13 30	887 11	104 96	13 30	910 45	107 72
14 00	919 30	112 86	14 00	943 49	115 83
14 30	951 48	121 07	14 30	976 52	124 25
15 00	983 52	129 50	15 00	1,009 40	132 91

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 4,000.			Rayon 4,100.		
0° 30′	34 92	0 15	0° 30′	35 79	0 16
1 00	69 80	0 61	1 00	71 55	0 62
1 30	104 72	1 36	1 30	107 34	1 40
2 00	139 60	2 44	2 00	143 09	2 50
2 30	174 48	3 81	2 30	178 84	3 90
3 00	209 36	5 48	3 00	214 59	5 62
3 30	244 20	7 46	3 30	250 30	7 65
4 00	279 00	9 74	4 00	285 97	9 99
4 30	313 84	12 33	4 30	321 69	12 64
5 00	348 64	15 26	5 00	357 36	15 65
5 30	383 36	18 40	5 30	392 94	18 86
6 00	418 12	21 92	6 00	428 57	22 47
6 30	452 80	25 68	6 30	464 12	26 32
7 00	487 48	29 80	7 00	499 67	30 55
7 30	522 12	34 20	7 30	535 17	35 05
8 00	556 68	38 96	8 00	570 60	39 93
8 30	591 24	44 00	8 30	606 02	45 10
9 00	625 72	49 28	9 00	641 36	50 51
9 30	660 20	54 88	9 30	676 70	56 25
10 00	694 60	60 80	10 00	711 97	62 32
10 30	728 96	66 96	10 30	747 18	68 63
11 00	763 24	73 44	11 00	782 32	75 28
11 30	797 48	80 32	11 30	817 42	82 33
12 00	831 64	87 44	12 00	852 43	89 63
12 30	865 88	94 80	12 30	887 53	97 17
13 00	899 80	102 56	13 00	922 30	105 12
13 30	933 80	110 48	13 30	957 15	113 24
14 00	967 68	118 80	14 00	991 87	121 77
14 30	1,001 56	127 44	14 30	1,026 60	130 63
15 00	1,035 28	136 32	15 00	1,061 16	139 73

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 4,200.			**Rayon 4,300.**		
0° 30′	36 67	0 16	0° 30′	37 54	0 16
1 00	73 29	0 64	1 00	75 04	0 65
1 30	109 96	1 43	1 30	112 57	1 47
2 00	146 58	2 56	2 00	150 07	2 62
2 30	183 20	4 00	2 30	187 57	4 09
3 00	219 83	5 75	3 00	225 06	5 89
3 30	256 41	7 83	3 30	262 51	8 02
4 00	292 95	10 23	4 00	299 93	10 47
4 30	329 53	12 95	4 30	337 38	13 26
5 00	366 07	16 03	5 00	374 79	16 41
5 30	402 53	19 32	5 30	412 11	19 78
6 00	439 03	23 02	6 00	449 48	23 56
6 30	475 44	26 96	6 30	486 76	27 61
7 00	511 85	31 29	7 00	524 04	32 03
7 30	548 23	35 91	7 30	561 28	36 77
8 00	584 51	40 91	8 00	598 43	41 88
8 30	620 80	46 20	8 30	635 58	47 30
9 00	657 01	51 74	9 00	672 65	52 98
9 30	693 21	57 62	9 30	709 72	59 00
10 00	729 33	63 84	10 00	746 70	65 36
10 30	765 41	70 31	10 30	783 63	71 98
11 00	801 40	77 11	11 00	820 48	78 95
11 30	837 35	84 34	11 30	857 29	86 34
12 00	873 22	91 81	12 00	894 01	94 00
12 30	909 17	99 54	12 30	930 82	101 91
13 00	944 79	107 69	13 00	967 28	110 25
13 30	980 49	116 00	13 30	1,003 84	118 77
14 00	1,016 06	124 74	14 00	1,040 26	127 71
14 30	1,051 64	133 81	14 30	1,076 68	137 00
15 00	1,087 04	143 14	15 00	1,112 93	146 54

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 4,400			**Rayon 4,500.**		
0° 30′	38 41	0 17	0° 30′	39 28	0 17
1 00	76 78	0 67	1 00	78 52	0 68
1 30	115 19	1 50	1 30	117 81	1 53
2 00	153 56	2 68	2 00	157 05	2 74
2 30	191 93	4 19	2 30	196 29	4 28
3 00	230 30	6 03	3 00	235 53	6 16
3 30	268 62	8 21	3 30	274 72	8 39
4 00	306 90	10 72	4 00	313 87	10 96
4 30	345 22	13 56	4 30	353 07	13 87
5 00	383 50	16 79	5 00	392 22	17 17
5 30	421 70	20 24	5 30	431 28	20 70
6 00	459 93	24 11	6 00	470 38	24 66
6 30	498 08	28 25	6 30	509 40	28 89
7 00	536 23	32 78	7 00	548 41	33 52
7 30	574 33	37 62	7 30	587 38	38 48
8 00	612 35	42 86	8 00	626 26	43 83
8 30	650 36	48 40	8 30	665 15	49 50
9 00	688 29	54 21	9 00	703 93	55 44
9 30	726 22	60 37	9 30	742 72	61 74
10 00	764 06	66 88	10 00	781 42	68 40
10 30	801 86	73 66	10 30	820 08	75 33
11 00	839 56	80 78	11 00	858 65	82 62
11 30	877 23	88 35	11 30	897 16	90 36
12 00	914 80	96 18	12 00	935 60	98 37
12 30	952 47	104 28	12 30	974 11	106 65
13 00	989 78	112 82	13 00	1,012 27	115 38
13 30	1,027 18	121 53	13 30	1,050 52	124 29
14 00	1,064 45	130 68	14 00	1,088 64	133 65
14 30	1,101 72	140 18	14 30	1,126 75	143 37
15 00	1,138 81	149 95	15 00	1,164 69	153 36

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 4,000.			**Rayon 4,100.**		
0° 30′	40 16	0 17	0° 30′	41 03	0 18
1 00	80 27	0 70	1 00	82 02	0 71
1 30	120 43	1 57	1 30	123 05	1 60
2 00	160 54	2 80	2 00	164 03	2 86
2 30	200 65	4 38	2 30	205 01	4 47
3 00	240 76	6 30	3 00	246 00	6 44
3 30	280 83	8 58	3 30	286 94	8 77
4 00	320 85	11 20	4 00	327 83	11 45
4 30	360 92	14 18	4 30	368 76	14 49
5 00	400 94	17 55	5 00	409 65	17 94
5 30	440 86	21 16	5 30	450 45	21 62
6 00	480 84	25 21	6 00	491 29	25 76
6 30	520 72	29 53	6 30	532 04	30 17
7 00	560 60	34 27	7 00	572 79	35 01
7 30	600 44	39 33	7 30	613 49	40 19
8 00	640 18	44 80	8 00	654 10	45 78
8 30	679 93	50 60	8 30	694 71	51 70
9 00	719 58	56 67	9 00	735 22	57 90
9 30	759 23	63 11	9 30	775 74	64 48
10 00	798 79	69 92	10 00	816 15	71 44
10 30	838 30	77 00	10 30	856 53	78 68
11 00	877 73	84 46	11 00	896 81	86 29
11 30	917 10	92 37	11 30	937 04	94 38
12 00	956 39	100 56	12 00	977 18	102 74
12 30	995 76	109 02	12 30	1,017 41	111 39
13 00	1,034 77	117 94	13 00	1,057 27	120 51
13 30	1,073 87	127 05	13 30	1,097 21	129 81
14 00	1,112 83	136 62	14 00	1,137 02	139 59
14 30	1,151 79	146 56	14 30	1,176 83	149 74
15 00	1,190 57	156 77	15 00	1,216 45	160 18

DEUXIÈME TABLE.

ARC	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
Rayon 4,500.			Rayon 4,800.		
0°30′	41 90	0 18	0°30′	42 78	0 19
1 00	83 76	0 73	1 00	85 50	0 74
1 30	125 66	1 64	1 30	128 28	1 67
2 00	167 52	2 92	2 00	171 01	2 98
2 30	209 38	4 57	2 30	213 74	4 66
3 00	251 23	6 58	3 00	256 47	6 71
3 30	293 04	8 95	3 30	299 15	9 14
4 00	324 80	11 69	4 00	341 77	11 94
4 30	376 61	14 80	4 30	384 45	15 11
5 00	418 37	18 32	5 00	427 08	18 70
5 30	460 03	22 08	5 30	469 62	22 54
6 00	501 74	26 30	6 00	512 20	26 85
6 30	543 36	30 82	6 30	554 68	31 46
7 00	584 98	35 76	7 00	597 16	36 50
7 30	626 54	41 04	7 30	639 60	41 90
8 00	668 02	46 75	8 00	681 93	47 73
8 30	709 49	52 80	8 30	724 27	53 90
9 00	750 86	59 14	9 00	766 51	60 37
9 30	792 24	65 86	9 30	808 74	67 23
10 00	833 52	73 96	10 00	850 88	74 48
10 30	874 75	80 35	10 30	892 98	82 03
11 00	915 89	88 13	11 00	934 97	89 96
11 30	956 98	96 38	11 30	976 91	98 39
12 00	997 97	104 93	12 00	1,018 76	107 11
12 30	1,039 06	113 76	12 30	1,060 70	116 13
13 00	1,079 76	123 07	13 00	1,102 26	125 64
13 30	1,120 56	132 58	13 30	1,143 90	135 34
14 00	1,161 22	142 56	14 00	1,185 41	145 53
14 30	1,201 87	152 93	14 30	1,226 91	156 11
15 00	1,242 34	163 58	15 00	1,268 22	166 99

DEUXIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
		Rayon 5000.			
0° 30′	43 64	0 19	15° 30′	1,336 20	181 85
1 00	87 25	0 76	16 00	1,378 20	193 70
1 30	130, 90	1 71	16 30	1,420 05	205 90
2 00	174 50	3 05	17 00	1,461 85	218 40
2 30	218 10	4 76	17 30	1,503 55	231 40
3 00	261 70	6 85	18 00	1,545 05	244 70
3 30	305 25	9 32	18 30	1,586 50	258 40
4 00	348 75	12 18	19 00	1,627 90	272 40
4 30	392 30	15 41	19 30	1,669 05	286 75
5 00	435 80	19 08	20 00	1,710 10	301 50
5 30	479 20	23 00	20 30	1,751 05	316 60
6 00	522 65	27 40	21 00	1,791 85	332 10
6 30	566 00	32 10	21 30	1,832 55	347 90
7 00	609 35	37 25	22 00	1,873 00	364 00
7 30	652 65	42 75	22 30	1,913 40	380 60
8 00	695 85	48 70	23 00	1,953 65	397 40
8 30	739 05	55 00	23 30	1,993 75	414 70
9 00	782 15	61 60	24 00	2,033 70	432 30
9 30	825 25	68 60	24 30	2,073 50	450 10
10 00	868 25	76 00	25 00	2,113 10	468 45
10 30	911 20	83 70	25 30	2,152 55	487 10
11 00	954 05	91 80	26 00	2,191 85	506 05
11 30	996 85	100 40	26 30	2,231 00	525 35
12 00	1,039 55	109 30	27 00	2,269 90	544 95
12 30	1,082 35	118 50	27 30	2,308 75	564 95
13 00	1,124 75	128 20	28 00	2,347 35	585 25
13 30	1,167 25	138 10	28 30	2,385 80	605 90
14 00	1,209 60	148 50	29 00	2,424 05	626 90
14 30	1,251 95	159 30	29 30	2,462 10	648 20
15 00	1,294 10	170 40	30 00	2,500 00	669 90

TROISIÈME TABLE.

DISPOSITION ET USAGE DE LA TROISIÈME TABLE.

28. Cette Table est disposée et s'emploie absolument de la même manière que la précédente, quand il s'agit d'une courbe de 100^{m} de rayon, et, dans tout autre cas, en multipliant les coordonnées par le rayon donné divisé par 100.

La notice qui précède la deuxième Table étant applicable à celle-ci, quelques exemples suffiront pour diriger le lecteur dans l'application de la troisième.

29. Et, d'abord, il est nécessaire de faire observer que cette Table, au moyen de laquelle on peut tracer toutes les courbes d'un rayon quelconque, exprime les longueurs des coordonnées pour un quart de circonférence divisé en arcs de 0° 05′.

Qu'au moyen de cette division, les points de la courbe pourront être assez rapprochés pour qu'une ligne droite, tracée entre deux de ces points consécutifs, suffise pour obtenir un point intermédiaire d'une exactitude suffisante.

Voici d'ailleurs l'approximation mathématique qui démontre la petitesse des différences en application.

La flèche d'un arc de 0° 05, pour un rayon de 100^{m}, est de. 0,000025
Pour un rayon de 1,000^{m}, de. 0,00025
Id. de 10,000^{m}, de. 0,0025

Cette division ne devant être employée que dans des cas ex-

ceptionnels, et seulement quand il s'agira de déterminer un point quelconque de la courbe pour y tracer une tangente, une normale, ou pour tout autre objet, il serait entièrement inutile dans les cas ordinaires de marquer tous ces points, qui, pour un rayon de ,000^m, ne seraient distants l'un de l'autre que de 1^m 46.

En conséquence, au lieu d'employer toutes les coordonnées pour les arcs de 0°,05′, il suffira de prendre celles qui correspondent à des arcs égaux déterminant des points assez rapprochés, pour que la courbe soit bien régulière en application.

30. Supposons qu'il s'agisse de tracer une courbe d'un rayon de 1,000^m, en observant que la distance entre chaque point soit moindre que 20^m.

On divisera cette distance de 20^m par le rayon donné divisé par 100, c'est-à-dire par 10, ce qui donnera $\frac{20}{10} = 2$, on cherchera en tête de la Table, dans la colonne des abscisses, un nombre moindre que 2, soit 1^m 7452, qui correspond à un arc de 1° marqué dans la première colonne à gauche.

En multipliant ce nombre par le rayon divisé par 100, c'est-à-dire par 10, on aura 17,452 pour la première abscisse, et l'ordonnée correspondante sera de 0,0152 × 10 = 0,152.

La seconde abscisse correspondant à 2° sera de 3,49 × 10 = 34,90, et l'ordonnée 0,0609 × 10 = 0,609.

La 3e abscisse correspondant à 3° sera de 5,2336 × 10 = 52,336, et l'ordonnée de 0,137 × 10 = 1,37 ; et ainsi des suivantes, en ajoutant toujours 1° à l'arc, et en prenant les coordonnées qui correspondent à 4°, 5°, 6°, etc.

S'il s'agissait d'un arc de 10,000^m de rayon, les coordonnées devraient être multipliées par 100, et en supposant des arcs partiels de 1°, comme ci-dessus, chaque point de la courbe se trouverait séparé du précédent et du suivant par une distance de 1^m 7452 × 100 = 174,52 ; mais alors il serait facile de les rapprocher en prenant des arcs de 0° 10′ par exemple.

Dans ce cas la première abscisse serait de 0,2909 × 100 = 20,09, et l'ordonnée de 0,0004 × 100 = 0,04.

La seconde abscisse correspondant à 0° 20, serait de

$$0{,}5818 \times 100 = 58{,}18,$$

et l'ordonnée 0,0017 × 100 = 0,17.

Ces exemples suffiront sans doute pour démontrer qu'il est toujours facile de rapprocher ou d'écarter les points de la courbe, sui-

vant les circonstances, et que les arcs de 0° 05′ déterminent des points suffisamment rapprochés pour tous les cas.

31. Donc, pour tracer par points équidistants une courbe d'un rayon quelconque, avec la condition de placer ces points à des distances moindres qu'une longueur donnée, il suffit de choisir (30) l'arc dont l'abscisse s'approche le plus en moins de cette longueur, et d'opérer ensuite, suivant la notice de la deuxième Table (22 et 23), après avoir préalablement multiplié les coordonnées par le rayon donné divisé par 100.

32. *Exemple.* Tracer un arc d'un rayon de 626^{m} 37, de manière que la distance entre chaque point soit moindre que 15^{m}.

$$\frac{626,37}{100} = 6,2637,$$

$$\frac{15}{6,2637} = 2\ 3947.$$

Cherchons dans la Table, vers le commencement de la colonne des abscisses, le nombre qui approche le plus en moins de 2,3947.

Ce nombre est 2,3269, qui correspond à l'angle de 1° 20′.

La première abscisse 2,3269 × 6,2637 = ... 14,575,
Et la première ordonnée 0,0271 × 6,2637 = . . . 0,17.

La deuxième abscisse correspondant à 1° 20′ × 2 = 2° 40′ est de 4,6525 × 6,2637 = ... 29,142,
Et l'ordonnée de 0,1083 × 6,2637 = ... 0,678.

La troisième abscisse correspondant à l'arc 1° 20′ × 3 = 4° est de 6,9756 × 6,2637 = ... 43,693,
Et l'ordonnée de 0,2436 × 6,2637 = ... 1,526.

Il en est de même pour les points suivants qui correspondent aux arcs. . . . . 1° 20′ × 4 = 5° 20,
1° 20′ × 5 = 6° 40,
1° 20′ × 6 = 8° 00, etc.

Soit encore un arc de 87^{m} 50 de rayon avec la condition d'obtenir les points séparés par une distance moindre que 5^{m},

$$\frac{87,50}{100} = 0,875,$$

$$\frac{5}{0,875} = 5,714.$$

Dans la colonne des abscisses, le nombre qui approche le plus en moins de 5m 714 est 5,6693, qui correspond à l'arc 3° 15′.

Pour l'arc de 3° 15′ la première abscisse = 5,6693 × 0,875 = 4,96,
3° 15 × 2 = 6° 30′ la 2e *id.* = 11,32 × 0,875 = 9,90,
3° 15 × 3 = 9° 45′ la 3e *id.* = 16,65 × 0,875 = 14,57.

TROISIÈME TABLE

SEMBLABLE A LA SECONDE,
ET DESTINÉE A TRACER DES ARCS D'UN RAYON QUELCONQUE,
EN MULTIPLIANT LES ABSCISSES ET LES ORDONNÉES
PAR LE RAYON DONNÉ DIVISÉ PAR 100.

(Voir l'instruction qui précède.)

TROISIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
0°00′	0 0000	0 0000	2°30′	4 3619	0 0952
05	1454	0001	35	5073	1016
10	2909	0004	40	6525	1083
15	4363	0010	45	7978	1152
20	5818	0017	50	9431	1223
25	7272	0026	55	5 0883	1295
0 30	0 8727	0 0038	3 00	5 2336	0 1370
35	1 0181	0052	05	3788	1448
40	1653	0068	10	5241	1527
45	3090	0086	15	6693	1608
50	4544	0106	20	8145	1692
0 55	1 5998	0 0128	3 25	5 9597	0 1777
1 00	7452	0152	30	6 1049	1865
05	8907	0179	35	2500	1955
10	2 0361	0207	40	3952	2047
15	1815	0238	45	5403	2141
1 20	2 3269	0 0271	3 50	6 6854	0 2237
25	4723	0306	55	8305	2336
30	6177	0341	4 00	9756	2436
35	7631	0382	05	7 1207	2534
40	9085	0423	10	2658	2643
1 45	3 0539	0 0466	4 15	7 4108	0 2750
50	1992	0512	20	5559	2859
55	3446	0559	25	7009	2970
2 00	4900	0609	30	8459	3083
05	6353	0659	35	9909	3198
2 10	3 7805	0 0715	4 40	8 1359	0 3315
15	9260	0771	45	2808	3435
20	4 0713	0829	50	4258	3556
25	2166	0889	55	5707	3675
30	3619	0952	5 00	7156	3805

TROISIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
5°00′	8 716	0 380	7°30′	13 053	0 855
05	860	393	35	197	874
10	9 005	406	40	341	894
15	150	419	45	485	912
20	295	432	50	629	932
25	440	446	55	773	953
5 30	9 584	0 460	8 00	13 917	0 974
35	729	475	05	14 061	994
40	874	490	10	205	1 015
45	10 019	505	15	349	037
50	164	518	20	493	057
5 55	10 308	0 533	8 25	14 637	1 078
6 00	453	548	30	781	100
05	598	563	35	925	120
10	742	578	40	15 069	142
15	889	594	45	212	163
6 20	11 031	0 610	8 50	15 356	1 185
25	176	626	55	500	207
30	320	642	9 00	643	232
35	465	659	05	787	253
40	609	678	10	931	278
6 45	11 754	0 695	9 15	16 074	1 301
50	898	712	20	218	325
55	12 043	727	25	361	347
7 00	187	745	30	505	372
05	331	763	35	648	395
7 10	12 476	0 782	9 40	16 792	1 420
15	620	799	45	935	415
20	764	818	50	17 078	470
25	908	837	55	222	495
30	13 053	855	10 00	365	520

TROISIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
10°00′	17 365	1 520	12°30′	21 647	2 370
05	508	545	35	786	402
10	651	570	40	928	430
15	794	595	45	22 069	463
20	937	622	50	212	498
25	18 081	647	55	354	529
10 30	18 224	1 674	13 00	22 495	2 564
35	366	699	05	637	595
40	510	728	10	778	630
45	652	753	15	920	661
50	795	782	20	23 062	696
10 55	18 938	1 807	13 25	23 203	2 728
11 00	19 081	836	30	345	762
05	224	864	35	486	795
10	366	894	40	628	830
15	509	919	45	769	865
11 20	19 652	1 950	13 50	23 910	2 900
25	794	978	55	24 051	935
30	937	2 008	14 00	191	970
35	20 079	038	05	334	3 005
40	222	068	10	475	010
11 45	20 364	2 095	14 15	24 615	3 075
50	507	125	20	756	112
55	649	155	25	897	147
12 00	791	186	30	25 039	186
05	933	216	35	179	221
12 10	21 076	2 248	14 40	25 320	3 259
15	218	278	45	460	294
20	360	308	50	600	332
25	502	340	55	741	368
30	647	370	15 00	882	408

TROISIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
15° 00′	25 882	3 408	17° 30′	30 071	4 628
05	26 024	445	35	209	672
10	163	485	40	348	716
15	303	520	45	485	760
20	444	560	50	625	806
25	584	597	55	764	850
15 30	26 724	3 637	18 00	30 901	4 894
35	864	675	05	31 040	940
40	27 004	715	10	178	985
45	144	755	15	317	5 030
50	284	795	20	455	075
15 55	27 424	3 834	18 25	31 592	5 121
16 00	564	874	30	730	168
05	703	914	35	869	214
10	847	954	40	32 006	260
15	983	994	45	143	306
16 20	28 122	4 036	18 50	32 281	5 353
25	262	077	55	419	400
30	401	118	19 00	558	448
35	541	158	05	695	496
40	680	202	10	832	544
16 45	28 820	4 242	19 15	32 969	5 592
50	959	285	20	33 106	640
55	29 098	325	25	243	688
17 00	237	368	30	381	735
05	376	412	35	517	785
17 10	29 515	4 455	19 40	33 655	5 832
15	654	497	45	792	882
20	793	540	50	929	932
25	932	584	55	34 065	980
30	30 071	628	20 00	202	6 030

TROISIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
20° 00′	34 202	6 030	22° 30′	38 268	7 612
05	339	080	35	403	668
10	475	130	40	537	724
15	612	180	45	671	780
20	749	230	50	806	836
25	885	282	55	938	892
20 30	35 021	6 332	23 00	39 073	7 948
35	157	384	05	206	8 005
40	293	436	10	341	062
45	430	488	15	474	120
50	565	540	20	608	178
20 55	35 701	6 590	23 25	39 741	8 236
21 00	837	642	30	875	294
05	972	696	35	40 012	352
10	36 109	748	40	141	410
15	244	800	45	274	468
21 20	36 380	6 852	23 50	40 407	8 528
25	515	904	55	541	586
30	651	958	24 00	674	646
35	785	7 012	05	805	704
40	921	065	10	939	762
21 45	37 056	7 118	24 15	41 072	8 822
50	190	173	20	204	882
55	325	228	25	337	942
22 00	460	280	30	470	9 002
05	595	336	35	602	066
22 10	37 730	7 391	24 40	41 733	9 126
15	864	444	45	866	186
20	38 000	500	50	998	248
25	133	556	55	42 130	308
30	268	612	25 00	262	369

TROISIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
25° 00′	42 262	9 369	27° 30′	46 175	11 299
05	394	431	35	303	366
10	525	492	40	432	434
15	657	554	45	561	501
20	788	616	50	690	569
25	920	679	55	818	637
25 30	43 051	9 742	28 00	46 947	11 705
35	182	804	05	47 075	774
40	313	868	10	203	842
45	444	930	15	331	911
50	575	994	20	459	980
25 55	43 706	10 058	28 25	47 588	12 049
26 00	837	121	30	716	118
05	967	184	35	843	188
10	44 098	248	40	971	258
15	228	313	45	48 098	327
26 20	44 359	10 377	28 50	48 225	12 397
25	489	442	55	353	468
30	620	507	29 00	481	538
35	750	572	05	607	609
40	880	637	10	734	679
26 45	45 010	10 702	29 15	48 862	12 750
50	139	768	20	988	822
55	269	834	25	49 116	893
27 00	398	899	30	242	964
05	528	966	35	369	13 036
27 10	45 657	11 032	29 40	49 494	13 108
15	787	098	45	619	180
20	917	165	50	748	252
25	46 045	232	55	873	325
30	175	299	30 00	50 000	398

TROISIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
30° 00′	50 000	13 398	32° 30′	53 729	15 661
05	125	470	35	852	739
10	250	543	40	975	817
15	376	616	45	54 096	896
20	502	690	50	220	975
25	629	763	55	341	16 054
30 30	50 753	13 837	33 00	54 464	16 132
35	878	911	05	586	212
40	51 004	985	10	708	292
45	129	14 059	15	829	372
50	254	134	20	950	451
30 55	51 379	14 208	33 25	55 072	16 531
31 00	494	283	30	194	612
05	627	358	35	315	692
10	749	434	40	436	772
15	872	509	45	557	853
31 20	51 991	14 584	33 50	55 677	16 934
25	52 125	660	55	802	17 015
30	250	736	34 00	929	096
35	374	812	05	56 040	178
40	497	888	10	160	259
31 45	52 621	14 965	34 15	56 281	17 341
50	745	15 042	20	400	423
55	868	118	25	520	505
32 00	992	195	30	640	587
05	53 114	272	35	760	670
32 10	53 238	15 350	34 40	56 880	17 752
15	360	427	45	57 000	835
20	483	505	50	119	918
25	606	583	55	238	18 002
30	729	661	35 00	358	085

TROISIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
35° 00′	57 358	18 085	37° 30′	60 876	20 665
05	476	168	35	992	754
10	595	253	40	61 105	842
15	714	336	45	222	931
20	833	420	50	336	21 020
25	951	504	55	452	109
35 30	58 070	18 588	38 00	61 566	21 199
35	189	673	05	681	288
40	307	757	10	795	378
45	424	842	15	909	468
50	543	928	20	62 024	558
35 55	58 660	19 013	38 25	62 138	21 648
36 00	779	098	30	252	739
05	895	184	35	365	830
10	59 015	270	40	479	921
15	131	356	45	592	22 012
36 20	59 248	19 441	38 50	62 706	22 102
25	365	528	55	819	194
30	481	614	39 00	932	285
35	599	701	05	63 045	377
40	717	788	10	158	469
36 45	59 832	19 874	39 15	63 271	22 560
50	949	962	20	383	653
55	60 065	20 049	25	495	745
37 00	182	136	30	608	837
05	298	224	35	720	930
37 10	60 414	20 312	39 40	63 832	23 023
15	529	400	45	944	116
20	646	488	50	64 056	209
25	761	576	55	168	302
30	876	665	40 00	279	395

TROISIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
40° 00′	64 279	23 395	42° 30′	67 559	26 272
05	390	489	35	665	371
10	501	582	40	773	469
15	612	677	45	880	567
20	723	771	50	987	666
25	834	865	55	68 094	765
40 30	64 944	23 959	43 00	68 200	26 864
35	65 056	24 053	05	307	964
40	166	148	10	412	27 063
45	276	243	15	518	163
50	386	340	20	624	263
40 55	65 496	24 444	43 25	68 730	27 363
41 00	606	529	30	835	463
05	716	625	35	941	563
10	825	720	40	69 046	663
15	934	816	45	151	764
41 20	66 044	24 912	43 50	69 256	27 864
25	153	25 008	55	361	965
30	262	105	44 00	466	28 066
35	371	201	05	570	167
40	480	297	10	675	269
41 45	66 588	25 395	44 15	69 779	28 370
50	697	491	20	883	472
55	805	588	25	987	573
42 00	913	686	30	70 091	675
05	67 021	783	35	195	777
42 10	67 129	25 880	44 40	70 298	28 879
15	237	978	45	402	982
20	344	26 076	50	505	29 083
25	452	174	55	608	186
30	559	272	45 00	711	289

TROISIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
45° 00′	70 711	29 289	47° 30′	73 728	32 441
05	814	392	35	826	548
10	917	495	40	924	656
15	71 018	598	45	74 022	763
20	121	702	50	120	871
25	223	805	55	217	979
45 30	71 325	29 909	48 00	74 314	33 087
35	427	30 013	05	412	195
40	528	117	10	509	303
45	630	221	15	605	412
50	731	325	20	703	520
45 55	71 833	30 430	48 25	74 799	33 629
46 00	934	534	30	895	738
05	72 035	639	35	992	847
10	136	744	40	75 088	956
15	236	849	45	184	34 066
46 20	72 337	30 954	48 50	75 280	34 175
25	437	31 059	55	375	284
30	537	165	49 00	471	394
35	637	270	05	566	504
40	737	376	10	660	614
46 45	72 837	31 482	49 15	75 757	34 724
50	937	588	20	852	834
55	73 036	694	25	947	944
47 00	136	800	30	76 041	35 055
05	235	906	35	135	166
47 10	73 334	32 013	49 40	76 229	35 277
15	433	120	45	323	388
20	531	227	50	418	499
25	629	334	55	511	610
30	728	441	50 00	605	721

TROISIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
50° 00′	76 605	35 721	52° 30′	79 335	39 124
05	698	832	35	424	239
10	791	944	40	512	354
15	884	36 056	45	600	471
20	977	168	50	688	586
25	77 070	280	55	776	702
50 30	77 163	36 392	53 00	79 864	39 818
35	255	505	05	951	935
40	347	617	10	80 038	40 051
45	440	729	15	126	168
50	531	842	20	212	283
50 55	78 623	36 955	53 25	80 299	40 401
51 00	715	37 068	30	386	519
05	806	181	35	472	635
10	898	294	40	559	752
15	988	408	45	644	869
51 20	78 079	37 521	53 50	80 730	40 985
25	170	635	55	816	41 105
30	261	748	54 00	902	221
35	352	862	05	987	340
40	442	976	10	81 072	457
51 45	78 532	38 091	54 15	81 158	41 576
50	622	205	20	243	693
55	712	319	25	327	811
52 00	801	434	30	412	930
05	891	548	35	496	42 049
52 10	78 980	38 664	54 40	81 580	42 167
15	79 069	778	45	664	286
20	158	895	50	747	405
25	246	39 008	55	832	524
30	335	124	55 00	915	642

TROISIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
55° 00′	81 915	42 642	57° 30′	84 339	46 271
05	998	762	35	417	394
10	82 082	881	40	495	517
15	165	43 000	45	573	640
20	248	120	50	650	762
25	330	240	55	728	886
55 30	82 413	43 360	58 00	84 805	47 008
35	495	480	05	882	132
40	577	600	10	958	255
45	659	719	15	85 035	379
50	741	840	20	112	503
55 55	82 822	43 960	58 25	85 188	47 626
56 00	904	44 081	30	264	750
05	985	198	35	340	875
10	83 066	323	40	416	48 008
15	147	443	45	491	128
56 20	83 228	44 564	58 50	85 566	48 251
25	308	685	55	642	373
30	388	806	59 00	717	506
35	469	928	05	792	621
40	549	45 050	10	866	746
56 45	83 629	45 171	59 15	85 941	48 871
50	708	292	20	86 015	996
55	788	414	25	089	49 122
57 00	867	536	30	163	247
05	946	659	35	237	371
57 10	84 025	45 780	59 40	86 310	49 498
15	104	904	45	384	624
20	183	46 025	50	457	750
25	261	148	55	530	875
30	339	271	60 00	602	50 000

TROISIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
60° 00′	86 602	50 000	62° 30′	88 701	53 825
05	675	127	35	768	955
10	748	252	40	835	54 083
15	820	381	45	902	213
20	892	506	50	968	343
25	964	631	55	89 034	472
60 30	87 036	50 758	63 00	89 101	54 602
35	107	884	05	166	731
40	178	51 012	10	232	861
45	250	138	15	298	990
50	321	266	20	363	55 120
60 55	87 391	51 393	63 25	89 428	55 250
61 00	462	519	30	493	380
05	532	647	35	558	511
10	603	775	40	623	641
15	673	902	45	687	772
61 20	87 742	52 029	63 50	89 752	55 902
25	812	157	55	816	56 033
30	882	284	64 00	879	163
35	951	412	05	942	294
40	88 020	541	10	90 006	425
61 45	88 089	52 669	64 15	90 070	56 556
50	158	797	20	132	687
55	226	925	25	196	818
62 00	295	53 053	30	258	949
05	363	182	35	321	57 080
62 10	88 431	53 310	64 40	90 384	57 212
15	499	439	45	446	343
20	566	568	50	508	475
25	634	697	55	569	606
30	701	825	65 00	631	738

TROISIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
65° 00′	90 631	57 738	67° 30′	92 388	61 732
05	692	870	35	444	867
10	752	58 002	40	500	62 000
15	814	134	45	556	136
20	874	267	50	609	270
25	934	398	55	664	405
65 30	90 998	58 530	68 00	92 720	62 540
35	91 058	663	05	772	675
40	118	796	10	827	810
45	178	928	15	882	944
50	238	59 061	20	935	63 079
65 55	91 296	59 195	68 25	92 988	63 215
66 00	354	326	30	93 042	349
05	414	459	35	096	485
10	472	593	40	148	620
15	532	726	45	200	756
66 20	91 590	59 859	68 50	93 252	63 891
25	648	988	55	304	64 028
30	706	60 125	69 00	358	163
35	764	259	05	410	299
40	822	392	10	460	435
66 45	91 880	60 526	69 15	93 512	64 570
50	938	659	20	564	707
55	995	794	25	616	843
67 00	92 052	927	30	668	979
05	108	61 062	35	718	65 115
67 10	92 164	61 194	69 40	93 770	65 251
15	220	329	45	820	388
20	276	463	50	870	525
25	332	597	55	920	661
30	388	732	70 00	970	798

TROISIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
70° 00′	93 970	65 798	72° 30′	95 372	69 928
05	94 020	935	35	416	70 068
10	068	66 071	40	460	207
15	118	208	45	503	346
20	168	345	50	545	485
25	215	483	55	588	624
70 30	94 265	66 619	73 00	95 632	70 763
35	312	757	05	675	902
40	360	894	10	715	71 041
45	408	67 031	15	758	180
50	456	168	20	798	320
70 55	94 504	67 305	73 25	95 842	71 459
71 00	552	442	30	882	599
05	600	581	35	923	738
10	647	719	40	964	878
15	694	857	45	96 006	72 017
71 20	94 740	67 994	73 50	96 046	72 153
25	786	68 131	55	086	297
30	832	270	74 00	126	436
35	879	408	05	166	576
40	925	545	10	205	716
71 45	94 970	68 683	74 15	96 245	72 856
50	95 015	822	20	285	996
55	060	960	25	325	73 136
72 00	106	69 099	30	363	276
05	150	236	35	403	416
72 10	95 194	69 375	74 40	96 440	73 556
15	240	515	45	480	697
20	284	652	50	515	837
25	328	791	55	555	976
30	372	928	75 00	592	74 118

TROISIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
75° 00′	96 592	74 118	77° 30′	97 630	78 353
05	632	259	35	660	498
10	668	400	40	692	640
15	706	540	45	722	782
20	741	680	50	752	924
25	779	821	55	784	79 067
75 30	96 814	74 961	78 00	97 814	79 209
35	853	75 103	05	845	351
40	888	244	10	875	493
45	925	385	15	905	636
50	960	525	20	932	778
75 55	96 995	75 666	78 25	97 962	79 921
76 00	97 030	808	30	992	80 063
05	065	949	35	98 022	206
10	100	76 090	40	050	348
15	135	231	45	081	491
76 20	97 170	76 372	78 50	98 106	80 634
25	205	514	55	136	776
30	238	655	79 00	164	919
35	272	797	05	193	81 062
40	304	938	10	218	205
76 45	97 339	77 080	79 15	98 247	81 348
50	370	222	20	272	490
55	405	363	25	301	634
77 00	436	503	30	326	776
05	471	746	35	353	919
77 10	97 502	77 788	79 40	98 378	82 063
15	537	931	45	405	206
20	570	78 072	50	430	349
25	598	214	55	455	492
30	630	353	80 00	480	635

TROISIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
80° 00′	98 480	82 635	82° 30′	99 145	86 947
05	505	778	35	163	87 092
10	530	922	40	182	236
15	555	83 065	45	201	380
20	580	208	50	218	524
25	605	352	55	237	669
80 30	98 628	83 495	83 00	99 255	87 813
35	653	639	05	273	957
40	675	782	10	288	88 102
45	699	926	15	305	246
50	722	84 069	20	322	391
80 55	98 747	84 213	83 25	99 341	88 535
81 00	768	357	30	358	680
05	793	500	35	374	824
10	815	644	40	390	969
15	837	788	45	406	89 111
81 20	98 858	84 931	83 50	99 422	89 258
25	880	85 075	55	437	402
30	900	219	84 00	452	547
35	922	363	05	467	692
40	943	507	10	482	836
81 45	98 963	85 651	84 15	99 495	89 981
50	985	795	20	510	90 126
55	99 006	939	25	525	271
82 00	026	86 083	30	540	416
05	047	227	35	554	560
82 10	99 068	86 371	84 40	99 568	90 705
15	088	515	45	581	850
20	106	659	50	593	995
25	126	803	55	605	91 140
30	145	947	85 00	618	284

TROISIÈME TABLE.

ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.	ARC.	ABSCISSES.	ORDONNÉES.
85° 00′	99 6184	91 2844	87° 30′	99 9048	95 6381
05	6325	4293	35	9111	7834
10	6444	5742	40	9171	9287
15	6565	7192	45	9229	96 0740
20	6685	8641	50	9285	2195
25	6802	92 0091	55	9341	3647
85 30	99 6917	92 1541	88 00	99 9391	96 5100
35	7030	2991	05	9441	6554
40	7141	4441	10	9488	8008
45	7250	5892	15	9534	9461
50	7357	7342	20	9577	97 0915
85 55	99 7366	92 8793	88 25	99 9618	97 2369
86 00	7564	93 0244	30	9659	3823
05	7664	1695	35	9694	5277
10	7763	3146	40	9729	6731
15	7859	4597	45	9762	8185
86 20	99 7953	93 6048	88 50	99 9793	97 9639
25	8045	7500	55	9821	98 1093
30	8135	8951	89 00	9848	2548
35	8223	94 0403	05	9872	4002
40	8308	1855	10	9894	5456
86 45	99 8392	94 3307	89 15	99 9914	98 6910
50	8473	4759	20	9932	8347
55	8552	6212	25	9948	9819
87 00	8630	7664	30	9962	99 1273
05	8705	9117	35	9974	2728
87 10	99 8777	95 0569	89 40	99 9983	99 4182
15	8848	2022	45	9990	5637
20	8917	3475	50	9996	7091
25	8984	4927	55	9999	8546
30	9048	6381	90 00	100 0000	100 0000

QUATRIÈME TABLE.

DISPOSITION ET USAGE DE LA QUATRIÈME TABLE.

ARC, TANGENTE, ANGLE EXTÉRIEUR, SOUS-SÉCANTE.

33. Les arcs indiqués dans la première colonne ont précisément la même signification que dans les deuxième et troisième Tables (21).

La tangente remplace l'abscisse, l'angle extérieur, l'angle droit et la sous-sécante, l'ordonnée des mêmes Tables.

Il est facile de comprendre alors que le tracé des courbes se fait par une opération identique, excepté que l'équerre est remplacée par le graphomètre servant à faire avec la tangente l'angle extérieur, pour diriger la sécante vers le centre de la courbe, et encore peut-on éviter l'emploi du graphomètre, si le centre peut être marqué par un jalon sur le terrain.

Il est inutile de répéter ici l'observation contenue (29, 30 et 31) dans la notice de la troisième Table, concernant les arcs de 0° 05'; les mêmes principes pouvant être appliqués à l'usage de celle-ci, on pourra s'y reporter au besoin.

34. Il ne reste donc qu'à donner quelques exemples sur la méthode à employer pour tracer une courbe au moyen des normales.

Après avoir déterminé, suivant les circonstances, l'arc intermédiaire des points de la courbe (32) et la longueur des tangentes (13 et 14), on opérera, à partir des points de contacts, comme l'indique (22 et 23) la notice qui précède la seconde Table, en observant de remplacer l'angle droit de l'ordonnée par l'angle extérieur de la troisième colonne.

35. Prenons pour exemple la figure 3, en supposant un rayon de 100m et un arc intermédiaire de 1°.

La première tangente, correspondant à 1° étant de 1m 745, on la portera de A en *b*, puis au point *b*, on fera avec le graphomètre un angle A*bo* égal à 89°, indiqué dans la troisième colonne, et on mesurera sur *bo* une longueur *by* de 0,0152, exprimée dans la quatrième colonne intitulée *sous-sécante*.

Le point *y* sera un premier point de la courbe.

Le second point correspondant à 2° sera déterminé par une opération semblable, en portant de A en *b'* 3m 492, en faisant l'angle A*b'o* = 88°, et en portant 0,061 de *b'* en *y'*.

Et ainsi des points suivants, et en ayant égard à l'observation du n° 23.

36. Pour un rayon quelconque, l'opération sera absolument la même après avoir préalablement multiplié les nombres des deuxième et quatrième colonnes par le rayon donné divisé par 100.

Ainsi, pour un rayon de 1,000m, par exemple, la première tangente correspondant à 1° sera de 17,45, et la sous-sécante 0,152.

Quant aux angles, ils ne doivent changer dans aucun cas.

La seconde tangente correspondant à 2° = ...	34,92
Et la sous-sécante = ...	0,61
La troisième tangente correspondant à 3° = ...	52,41
Et la sous-sécante = ...	1,38

37. Pour une courbe de 5,000m de rayon, on pourrait prendre des arcs de 0° 15', afin de rapprocher les points de la courbe, et alors la première tangente de l'arc de 0° 15' serait 0,436 × 50 = 21,80

Et la sous-sécante 0,001, × 50 =. 0,05

La seconde tangente qui correspond à 0° 15' × 2 = 0° 30' serait de 0,873 × 50 = ... 43,65

Et la sous-sécante 0,0026 × 50 = ... 0,13

38. Si le rayon de la courbe avait moins de 100m, les tangentes et les sous-sécantes seraient moindres que les nombres indiqués dans la Table.

En effet, prenons pour exemple un arc d'un rayon de 80m.

Ce rayon divisé par 100 = ... 0,80.

Donc, les longueurs exprimées dans la Table devant être multipliées par 0,80, seraient conséquemment diminuées, et pour ne pas trop rapprocher les points à déterminer, on pourrait les séparer par des arcs de 2°.

On aurait alors pour 2° :

Première tangente 3,492 × 0,80 = . . . 2,79
Première sous-sécante 0,061 × 0,80 = . . 0,049

Pour 4° :

Deuxième tangente 6,993 × 0,80 = . . . 5,59
Deuxième sous sécante 0,245 × 0,80 = . . 0,20

Les points suivants correspondant à 6°, 8°, 10°, etc., seraient déterminés suivant la même méthode, avec les indications de la Table.

39. Les calculs n'étant rapportés dans la Table que jusqu'à l'angle au centre de 45°, on pourrait croire qu'ils ne peuvent servir qu'à raccorder des alignements à angle droit ou obtus; mais on reconnaîtra facilement qu'en employant une seule sous-tangente (24 et 25) elle sera suffisante pour les limites extrêmes des angles aigus. (*Voir la fig.* 3 *bis.*)

QUATRIÈME TABLE

SERVANT A TRACER LES COURBES D'UN RAYON QUELCONQUE AU MOYEN DES NORMALES.

(Voir l'instruction qui précède.)

QUATRIÈME TABLE.

ARC.	TANGENTES.	ANGLE EXTÉRIEUR.	SOUS-SÉCANTE.
0° 00′	0 000	90° 00′	0 0000
05	145	89 55	0001
10	291	50	0004
15	436	45	0010
20	582	40	0017
25	727	35	0026
0 30	0 873	89 30	0 0038
35	1 018	25	0052
40	163	20	0068
45	309	15	0086
50	454	10	0106
0 55	1 600	89 05	0 0128
1 00	745	00	0152
05	891	88 55	0179
10	2 037	50	0207
15	182	45	0238
1 20	2 328	88 40	0 0264
25	473	35	0305
30	619	30	0343
35	664	25	038
40	910	20	043
1 45	3 055	88 15	0 047
50	201	10	052
55	347	05	056
2 00	492	00	061
05	638	87 55	066
2 10	3 784	87 50	0 072
15	929	45	077
20	4 074	40	083
25	220	35	089
30	366	30	095

QUATRIÈME TABLE.

ARC.	TANGENTES.	ANGLE EXTÉRIEUR.	SOUS SÉCANTE.
2° 30′	4 366	87° 30′	0 095
35	512	25	102
40	658	20	108
45	803	15	115
50	949	10	122
55	5 095	05	130
3 00	5 241	87 00	0 138
05	387	86 55	145
10	533	50	153
15	678	45	161
20	825	40	170
3 25	5 972	86 35	0 178
30	6 116	30	187
35	262	25	196
40	408	20	206
45	554	15	215
3 50	6 700	86 10	0 225
55	847	05	234
4 00	993	00	245
05	7 139	85 55	255
10	285	50	265
4 15	7 431	85 45	0 276
20	578	40	287
25	724	35	298
30	870	30	309
35	8 016	25	321
4 40	8 163	85 20	0 333
45	309	15	345
50	456	10	357
55	602	05	370
5 00	749	00	382

QUATRIÈME TABLE.

ARC.	TANGENTES.	ANGLE EXTÉRIEUR.	SOUS-SÉCANTE.
5° 00′	8 749	85° 00′	0 382
05	895	84 55	395
10	9 042	50	408
15	189	45	421
20	335	40	435
25	482	35	449
5 30	9 629	84 30	0 463
35	776	25	477
40	923	20	492
45	10 070	15	506
50	216	10	521
5 55	10 363	84 05	0 536
6 00	510	00	551
05	657	83 55	567
10	805	50	582
15	952	45	598
6 20	11 099	83 40	0 614
25	246	35	631
30	394	30	647
35	541	25	664
40	688	20	681
6 45	11 836	83 15	0 698
50	983	10	716
55	12 131	05	733
7 00	279	00	751
05	426	82 55	769
7 10	12 574	82 50	0 788
15	722	45	806
20	869	40	825
25	13 017	35	844
30	165	30	863

QUATRIÈME TABLE.

ARC.	TANGENTES.	ANGLE EXTÉRIEUR.	SOUS-SÉCANTE.
7° 30′	13 165	82° 30′	0 863
35	313	25	883
40	461	20	902
45	609	15	922
50	758	10	942
55	906	05	963
8 00	14 054	82 00	0 983
05	202	81 55	1 004
10	351	50	025
15	499	45	046
20	648	40	068
8 25	14 796	81 35	1 089
30	945	30	111
35	15 094	25	133
40	243	20	156
45	391	15	178
8 50	15 540	81 10	1 201
55	689	05	224
9 00	838	00	247
05	988	80 55	270
10	16 137	50	294
9 15	16 286	80 45	1 317
20	435	40	342
25	585	35	366
30	734	30	390
35	884	25	416
9 40	17 033	80 20	1 441
45	183	15	466
50	333	10	492
55	483	05	517
10 00	633	00	543

QUATRIÈME TABLE.

ARC.	TANGENTES.	ANGLE EXTÉRIEUR.	SOUS-SÉCANTE.
10° 00′	17 633	80° 00′	1 543
05	783	79 55	569
10	933	50	596
15	18 083	45	622
20	233	40	649
25	383	35	676
10 30	18 534	79 30	1 703
35	684	25	731
40	835	20	758
45	986	15	786
50	19 136	10	815
10 55	19 287	79 05	1 843
11 00	438	00	872
05	589	78 55	901
10	740	50	930
15	891	45	959
11 20	20 042	78 40	1 989
25	194	35	2 019
30	345	30	049
35	497	25	079
40	648	20	110
11 45	20 800	78 15	2 140
50	952	10	171
55	21 104	05	203
12 00	256	00	234
05	408	77 55	266
12 10	21 560	77 50	2 298
15	712	45	330
20	864	40	363
25	22 017	35	395
30	170	30	428

QUATRIÈME TABLE.

ARC.	TANGENTES.	ANGLE EXTERIEUR.	SOUS-SÉCANTE.
12° 30′	22 170	77° 30′	2 428
35	322	25	461
40	475	20	495
45	628	15	528
50	781	10	562
55	933	05	596
13 00	23 086	77 00	2 630
05	240	76 55	665
10	393	50	700
15	548	45	735
20	700	40	771
13 25	23 854	76 35	2 806
30	24 009	30	842
35	161	25	878
40	316	20	914
45	470	15	950
13 50	24 624	76 10	2 987
55	778	05	3 024
14 00	933	00	061
05	25 087	75 55	099
10	241	50	137
14 15	25 397	75 45	3 175
20	551	40	213
25	707	35	252
30	861	30	290
35	26 017	25	329
14 40	26 172	75 20	3 369
45	328	15	408
50	483	10	448
55	640	05	488
15 00	795	00	528

QUATRIÈME TABLE.

ARC.	TANGENTES.	ANGLE EXTÉRIEUR.	SOUS-SÉCANTE.
15° 00′	26 795	75° 00′	3 528
05	950	74 55	569
10	27 107	50	609
15	262	45	650
20	420	40	691
25	575	35	733
15 30	27 732	74 30	3 774
35	889	25	816
40	28 044	20	859
45	202	15	901
50	359	10	944
15 55	28 517	74 05	3 987
16 00	675	00	4 030
05	831	73 55	074
10	990	50	117
15	29 147	45	161
16 20	29 305	73 40	4 206
25	462	35	250
30	621	30	295
35	780	25	340
40	938	20	386
16 45	30 096	73 15	4 431
50	255	10	477
55	413	05	523
17 00	572	00	569
05	732	72 55	616
17 10	30 891	72 50	4 663
15	31 050	45	710
20	210	40	758
25	370	35	805
30	530	30	853

QUATRIÈME TABLE.

ARC.	TANGENTES.	ANGLE EXTÉRIEUR.	SOUS-SÉCANTE.
17° 30'	31 530	72° 30	4 853
35	690	25	901
40	850	20	950
45	32 010	15	998
50	170	10	5 047
55	331	05	097
18 00	32 492	72 00	5 146
05	653	71 55	196
10	814	50	247
15	975	45	297
20	33 136	40	348
18 25	33 298	71 35	5 398
30	459	30	449
35	621	25	501
40	783	20	552
45	945	15	604
18 50	34 107	71 10	5 657
55	270	05	709
19 00	433	00	762
05	595	70 55	815
10	758	50	869
19 15	34 921	70 45	5 922
20	35 084	40	976
25	248	35	6 031
30	412	30	085
35	576	25	140
19 40	35 739	70 20	6 195
45	902	15	250
50	36 067	10	306
55	232	05	362
20 00	396	00	418

QUATRIÈME TABLE.

ARC.	TANGENTES.	ANGLE EXTÉRIEUR.	SOUS-SÉCANTE.
20° 00′	36 396	70° 00′	6 418
05	561	69 55	475
10	726	50	531
15	892	45	588
20	37 056	40	646
25	222	35	703
20 30	37 388	69 30	6 761
35	554	25	819
40	720	20	878
45	886	15	936
50	38 053	10	996
20 55	38 220	69 05	7 055
21 00	386	00	115
05	553	68 55	175
10	720	50	235
15	887	45	295
21 20	39 054	68 40	7 356
25	223	35	418
30	390	30	479
35	558	25	541
40	727	20	603
21 45	39 896	68 15	7 665
50	40 064	10	728
55	234	05	790
22 00	403	00	853
05	571	67 55	917
22 10	40 741	67 50	7 981
15	911	45	8 045
20	41 081	40	110
25	251	35	174
30	421	30	239

QUATRIÈME TABLE.

ARC.	TANGENTES.	ANGLE EXTÉRIEUR.	SOUS-SÉCANTE.
22° 30′	41 421	67° 30′	8 239
35	591	25	305
40	762	20	370
45	934	15	436
50	42 105	10	503
55	276	05	569
23 00	42 447	67 00	8 636
05	619	66 55	704
10	791	50	771
15	964	45	839
20	43 135	40	907
23 25	43 308	66 35	8 976
30	481	30	9 044
35	654	25	113
40	827	20	183
45	44 001	15	252
23 50	44 174	66 10	9 323
55	349	05	393
24 00	522	00	464
05	697	65 55	525
10	871	50	607
24 15	45 046	65 45	9 678
20	221	40	750
25	397	35	823
30	572	30	895
35	748	25	968
24 40	45 924	65 20	10 042
45	46 100	15	115
50	277	10	189
55	453	05	264
25 00	630	00	338

QUATRIÈME TABLE.

ARC.	TANGENTES.	ANGLE EXTÉRIEUR.	SOUS-SÉCANTE.
25° 00′	46 630	65° 00′	10 338
05	808	64 55	413
10	985	50	489
15	47 163	45	564
20	340	40	640
25	519	35	717
25 30	47 697	64 30	10 793
35	877	25	870
40	48 056	20	948
45	233	15	11 025
50	412	10	103
25 55	48 592	64 05	11 182
26 00	773	00	260
05	953	63 55	340
10	49 133	50	419
15	313	45	499
26 20	49 495	63 40	11 579
25	677	35	660
30	858	30	740
35	50 039	25	822
40	221	20	903
26 45	50 403	63 15	11 985
50	587	10	12 068
55	769	05	150
27 00	952	00	233
05	51 135	62 55	317
27 10	51 319	62 50	12 400
15	502	45	484
20	688	40	569
25	871	35	653
30	52 057	30	738

QUATRIÈME TABLE.

ARC.	TANGENTES.	ANGLE EXTÉRIEUR.	SOUS-SÉCANTE.
27°30′	52 057	62°30′	12 738
35	241	25	824
40	426	20	910
45	611	15	996
50	779	10	13 083
55	984	05	170
28 00	53 170	62 00	13 257
05	357	61 55	345
10	544	50	433
15	731	45	521
20	919	40	610
28 25	54 106	61 35	13 700
30	295	30	789
35	484	25	880
40	672	20	970
45	861	15	14 061
50	55 050	61 10	14 152
55	241	05	244
29 00	431	00	335
05	621	60 55	428
10	811	50	521
29 15	56 003	60 45	14 614
20	194	40	708
25	385	35	802
30	578	30	896
35	771	25	991
29 40	56 961	60 20	15 086
45	57 154	15	181
50	348	10	277
55	541	05	374
30 00	735	00	470

QUATRIÈME TABLE.

ARC.	TANGENTES.	ANGLE EXTÉRIEUR.	SOUS-SÉCANTE.
30° 00′	57 735	60° 00′	15 470
05	930	59 55	568
10	58 122	50	665
15	318	45	763
20	513	40	861
25	709	35	959
30 30	58 903	59 30	16 057
35	59 100	25	158
40	297	20	258
45	493	15	359
50	690	10	460
30 55	59 889	59 05	16 562
31 00	60 086	00	663
05	284	58 55	766
10	483	50	868
15	681	45	971
31 20	60 880	58 40	17 075
25	61 080	35	179
30	280	30	283
35	480	25	388
40	680	20	493
31 45	61 881	58 15	17 598
50	62 083	10	705
55	285	05	811
32 00	487	00	918
05	688	57 55	18 026
32 10	62 891	57 50	18 133
15	63 095	45	241
20	298	40	350
25	502	35	460
30	706	30	569

QUATRIÈME TABLE.

ARC.	TANGENTES.	ANGLE EXTÉRIEUR.	SOUS-SÉCANTE.
32° 30′	63 706	57° 30′	18 569
35	911	25	680
40	64 116	20	790
45	321	15	901
50	526	10	19 013
55	733	05	124
33 00	64 940	57 00	19 236
05	65 147	56 55	349
10	353	50	463
15	562	45	576
20	770	40	691
33 25	65 980	56 35	19 805
30	66 188	30	920
35	397	25	20 036
40	607	20	153
45	817	15	269
33 50	67 027	56 10	20 387
55	238	05	504
34 00	450	00	622
05	661	55 55	741
10	874	50	860
34 15	68 087	55 45	20 979
20	300	40	21 100
25	514	35	220
30	727	30	341
35	941	25	463
34 40	69 156	55 20	21 585
45	371	15	707
50	587	10	830
55	803	05	954
35 00	70 020	00	22 077

QUATRIÈME TABLE.

ARC.	TANGENTES.	ANGLE EXTÉRIEUR.	SOUS-SÉCANTE.
35° 00′	70 020	55° 00′	22 077
05	237	54 55	202
10	455	50	328
15	672	45	453
20	891	40	580
25	71 109	35	706
35 30	71 329	54 30	22 833
35	547	25	961
40	769	20	23 089
45	990	15	217
50	72 210	10	347
35 55	72 431	54 05	23 477
36 00	653	00	607
05	878	53 55	738
10	73 100	50	870
15	324	45	24 001
36 20	73 546	53 40	24 134
25	770	35	267
30	996	30	400
35	74 222	25	535
40	448	20	669
36 45	74 674	53 15	24 804
50	900	10	941
55	75 128	05	25 077
37 00	355	00	214
05	584	52 55	352
37 10	75 814	52 50	25 490
15	76 042	45	628
20	272	40	768
25	502	35	907
30	733	30	26 047

QUATRIÈME TABLE.

ARC.	TANGENTES.	ANGLE EXTÉRIEUR.	SOUS-SÉCANTE.
37° 30′	76 733	52° 30′	26 047
35	965	25	189
40	77 196	20	330
45	430	15	472
50	662	10	615
55	893	05	759
38 00	78 129	52 00	26 902
05	364	51 55	27 047
10	598	50	192
15	834	45	337
20	79 070	40	484
38 25	79 308	51 35	27 631
30	544	30	778
35	781	25	927
40	80 020	20	28 075
45	259	15	224
38 50	80 498	51 10	28 375
55	738	05	525
39 00	978	00	676
05	81 219	50 55	828
10	462	50	981
39 15	81 704	50 45	29 133
20	946	40	288
25	82 190	35	442
30	433	30	597
35	678	25	753
39 40	82 923	50 20	29 910
45	83 170	15	30 066
50	416	10	224
55	661	05	383
40 00	910	00	541

QUATRIÈME TABLE.

ARC.	TANGENTES.	ANGLE EXTÉRIEUR.	SOUS-SÉCANTE.
40°00′	83 910	50°00′	30 541
05	84 159	49 55	701
10	406	50	862
15	656	45	31 022
20	906	40	184
25	85 156	35	347
40 30	85 408	49 30	31 509
35	660	25	673
40	912	20	838
45	86 165	15	32 002
50	420	10	168
40 55	86 673	49 05	32 335
41 00	928	00	501
05	87 185	48 55	670
10	440	50	838
15	697	45	33 007
41 20	87 956	48 40	33 178
25	88 214	35	348
30	472	30	519
35	732	25	692
40	992	20	865
41 45	89 253	48 15	34 038
50	515	10	213
55	777	05	388
42 00	90 040	00	563
05	304	47 55	740
42 10	90 568	47 50	34 918
15	834	45	35 095
20	91 100	40	275
25	366	35	454
30	633	30	634

QUATRIÈME TABLE.

ARC.	TANGENTES.	ANGLE EXTÉRIEUR.	SOUS-SÉCANTE.
42° 30′	91 633	47° 30′	35 634
35	899	25	816
40	92 169	20	998
45	437	15	36 180
50	709	10	364
55	980	05	549
43 00	93 252	47 00	36 733
05	524	46 55	920
10	796	50	37 106
15	94 072	45	293
20	345	40	482
43 25	94 620	46 35	37 671
30	896	30	860
35	95 173	25	38 051
40	451	20	243
45	730	15	434
43 50	96 009	46 10	38 628
55	288	05	822
44 00	569	00	39 016
05	850	45 55	213
10	97 132	50	409
44 15	97 416	45 45	39 606
20	699	40	805
25	984	35	40 004
30	98 270	30	203
35	558	25	405
44 40	98 843	45 20	40 606
45	99 131	15	808
50	420	10	41 012
55	710	05	217
45 00	100 000	00	421

TRACÉ

DES TANGENTES ET DES NORMALES.

---

40. Quand les courbes de raccordement sont décrites et marquées par points sur le terrain, on a fréquemment besoin, soit pour établir les profils en travers ou les axes des ouvrages d'art, de tracer des tangentes et des normales par des points quelconques de ces courbes.

S'il s'agit d'un profil en travers, on obtiendra une approximation suffisante en élevant au milieu de la corde une perpendiculaire passant par le point donné.

A cet effet, on portera sur la courbe deux longueurs quelconques, mais égales entre elles de part et d'autre de ce point; on mènera la corde entre les deux points extrêmes, et sur le milieu de cette corde on élèvera une perpendiculaire qui passera par le milieu de l'arc sous-tendu, et conséquemment par le point donné.

Exemple. Soit A (*fig.* 6) le point par lequel on veut tracer la normale.

On portera sur la courbe de A en B et de A en C deux longueurs égales entre elles, on mènera la ligne BC, et par son milieu D on élèvera la perpendiculaire DH qui sera normale à la circonférence au point A.

Il est bon d'observer que plus les distances AB = AC sont longues, moins l'opération est sujette à erreur.

41. Quoique ce tracé soit d'une exactitude mathématique en théorie, il l'est très-rarement en pratique, surtout quand les rayons des courbes sont très-grands, et l'on doit y renoncer quand il s'agit des axes des ouvrages d'art.

Dans ce dernier cas, voici comment on doit opérer :

Soit B (*fig.* 6) un point quelconque par lequel on veut tracer une tangente à la courbe décrite.

Si le point B est un de ceux déterminés, et par conséquent marqués, on tracera la corde BC entre le point donné et le point de contact C le plus rapproché; on élèvera une perpendiculaire DH sur le milieu de cette corde, et l'intersection H de cette perpendiculaire avec la tangente CH déterminera la direction BH de la tangente à tracer au point B.

Si l'axe à tracer doit être normal à la courbe, il suffira d'élever au point B une perpendiculaire; s'il est oblique, on fera au même point B l'angle demandé avec la tangente BH.

42. Le point donné pouvant fréquemment se trouver entre deux points marqués, comme le point F par exemple, il faudra dans ce cas fixer exactement sa position sur la courbe, et à cet effet la tangente BH devra être préalablement tracée (41) par l'un des points les plus rapprochés déterminés précédemment. Ensuite, au moyen de la troisième ou de la quatrième Table (29 et 30), on marquera, à partir du contact B, sur l'arc BK et sur le prolongement de la tangente BH, des points intermédiaires séparés seulement par des arcs de 0° 05′ ou 0° 10′.

L'un de ces points tombera sur le point F ou en sera très-rapproché, et alors il sera facile (29) de déterminer exactement le point par lequel la tangente devra être tracée, en menant une ligne droite entre les deux points adjacents.

Ce point étant fixé, on opérera comme dans le cas précédent (41).

ANALYSE

DES COURBES VERTICALES DE RACCORDEMENT

DES PENTES ET RAMPES.

---

43. Soit AS, BS (*fig.* 7) une rampe et une contre-rampe à raccorder par un arc de cercle.

Le rayon étant donné, la première Table (13 et 14) ferait connaître les tangentes AS, BS, si l'angle ASB était connu.

On doit donc d'abord calculer cet angle au moyen de la rampe et de la contre-rampe que les cotes de nivellement ont déterminées.

Pour trouver cet angle, menons une horizontale *mn* de manière que *ns* soit égale à la rampe par mètre de la ligne AS, et alors *mn* sera égale à 1 mètre.

En faisant *ns* ou la rampe par mètre $= p$,

L'angle $msn = x$,

Le rayon des Tables de sinus $=$ R,

Nous aurons : R : tang. x : : p : 1,

D'où tang. $x = \frac{R}{p}$.

En supposant la pente de la ligne SB égale à p'.

L'angle BS*n* calculé de la même manière, sera égal à $\frac{R}{p'}$ et la somme de ces deux angles donnera l'angle cherché ASB.

Les lignes AS, SB étant données dans la première Table (13 et 14), on cherchera la position verticale et horizontale de chacun des points AB.

44. Celle du point S étant connue, il suffira de calculer dans le triangle SBH, l'horizontale BH et la verticale HS, opération qui n'offre aucune difficulté puisque, l'angle en H étant droit, la ligne BS et l'angle BSH sont connus.

Ainsi pour l'horizontale BH on a :

$$R : \sin. BSH :: BS : BH.$$

D'où

$$BH = \frac{\sin. BSH \times BS}{R}.$$

Et pour AH′ on aura de même

$$AH' = \frac{\sin. BSH' \times AS}{R}.$$

45. Maintenant pour obtenir avec la troisième Table (28) les ordonnées verticales de l'arc de raccordement AB, on mènera du centre O de cet arc une verticale OK, et, au point d'intersection K de cette ligne avec la courbe, une horizontale PR tangente au point K, et avec cette tangente, considérée comme axe des abscisses, on obtiendra entre KA et BK autant d'ordonnées verticales qu'on jugera nécessaire suivant les circonstances (28).

Mais il faut préalablement avoir la position horizontale et verticale du point K.

Pour la position horizontale, on remarquera que la distance AH′ a été calculée, et que pour avoir CH′ il suffira de calculer AC dans le triangle AOC.

Or l'angle CAO = ASH, déjà calculé, ACO est droit et le rayon AO est connu.

Donc

$$R : \text{cosin. } CAO :: AO : AC.$$

D'où

$$AC = \frac{\text{cosin. } CAO \times AO}{R}.$$

Et

$$CH' = AH' - AC.$$

Quant à la position verticale du même point, il suffira de chercher la longueur de OC, puisque la position du point A ou du point C est connue, et que CK égale le rayon AO ou $ok - oc$.

On peut donc appliquer la proportion

$$R : \sin. CAO :: AO : oc,$$

D'où,

$$oc = \frac{\sin. CAO \times AO}{R},$$

Et

$$ck = ok - oc.$$

Il est d'usage, et pour cause, d'appliquer, dans le dessin des profils, une échelle beaucoup plus grande pour les hauteurs que pour les longueurs ; mais on devra toujours, dans les calculs qui précèdent, *supposer les échelles* de rapports égaux.

TRACÉ

DES ARCS DE RACCORDEMENT

DANS UN ANGLE DONT LE SOMMET EST INACCESSIBLE.

---

46. Soit AS, BS, deux alignements à raccorder et dont les parties CS, DS adjacentes au sommet sont inaccessibles.

On mènera d'abord (*fig.* 8) une ligne quelconque CD entre les deux alignements et on mesurera la longueur CD de cette ligne, et les angles ACD et BDC dont la somme diminuée de 180° sera égale à l'angle S du sommet.

47. L'angle S étant connu et le rayon donné, on cherchera (13), dans la première Table, la longueur des tangentes BS = AS.

On calculera ensuite dans le triangle CDS les longueurs CS, DS, et la tangente entière AS, diminuée de CS, fera connaître la distance AC à porter de A en C pour déterminer le point de contact A.

Le point B sera également déterminé en diminuant BS de la longueur DS.

48. La ligne CD et les trois angles du triangle CDS étant connus, on aura

$$DS = \frac{\text{sin. DCS} \times \text{CD}}{\text{sin. S}}.$$

$$CS = \frac{\text{sin. CDS} \times \text{CD}}{\text{sin. S}}.$$

Enfin, les points de contact étant déterminés, on n'aura plus qu'à opérer (22 et 24) comme dans les cas ordinaires.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

	Nos	Pages.
INTRODUCTION	»	1
Exposé des principes	1	9
Disposition et usage de la première Table	12	13
Première Table	»	17
Disposition et usage de la deuxième Table	21	137
Deuxième Table	»	141
Disposition et usage de la troisième Table	28	191
Troisième Table	»	195
Disposition et usage de la quatrième Table	33	215
Quatrième Table	»	219
Tracé des tangentes et des normales	40	239
Analyse des courbes verticales	43	241
Tracé des courbes dans un angle dont le sommet est inaccessible	46	243

IMPRIMERIE DE BEAU, A SAINT-GERMAIN-EN-LAYE.

Fig. 1ère

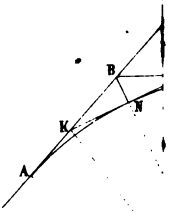


Fig. 3e

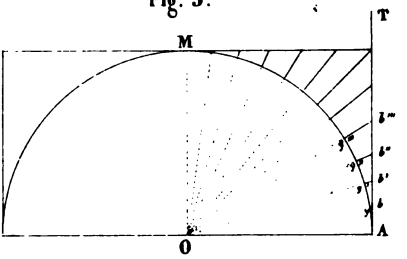


Fig. 5e

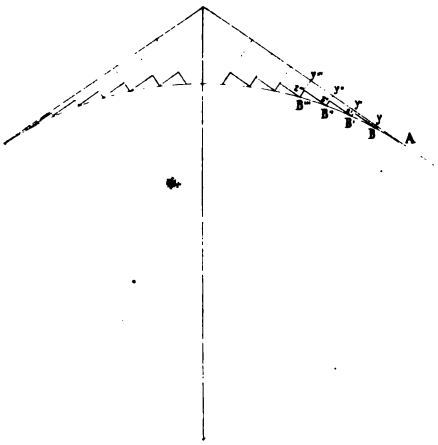


Fig. 3bis

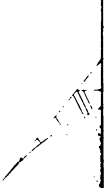
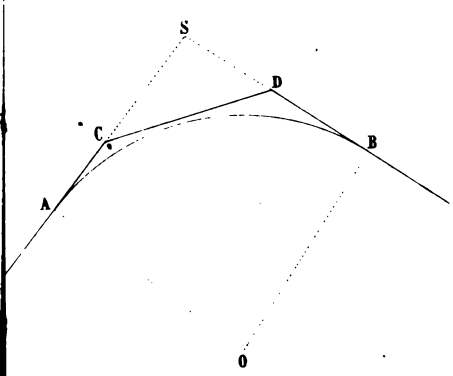


Fig. 6e

Fig. 8e



Lith. Hangard Mauge - Henri Chevalier S.